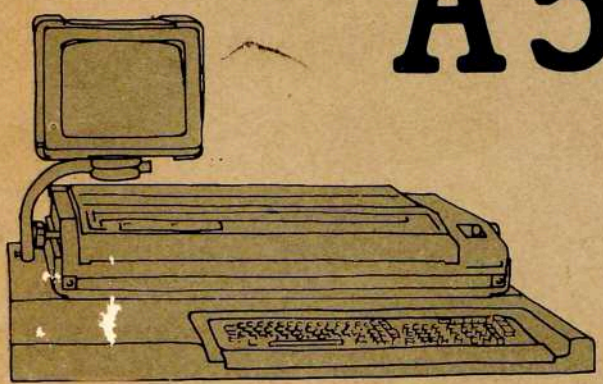
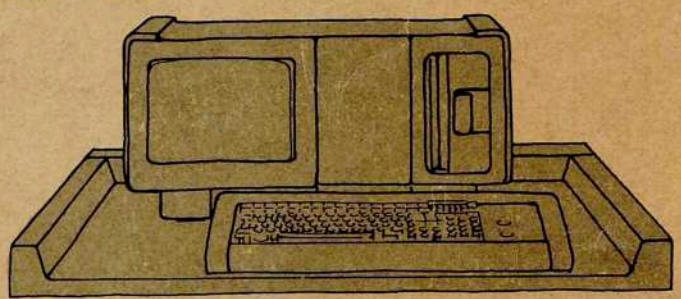
Büro-computer

A 5110 A 5120 A 5130





Systembeschreibung

Nutzererfahrungen

Herausgeber:
Franz Loll,
Dr. Werner Schulze

Büro-computer

A 5110 · A 5120 · A 5130

Systembeschreibung/
Nutzererfahrungen

Verlag Die Wirtschaft Berlin

Redaktionsschluß 25. 9. 1984
2., unveränderte Auflage

© Verlag Die Wirtschaft 1984
1055 Berlin, Am Friedrichshain 22
Lizenz-Nr. 122, Druckgenehmigungs-Nr. 195/136/85
LSV 0395

Einbandgestaltung: Marlies Hawemann
Typografie: Rolf Ortner/Heinz Grellert

Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung: Druckerei Neues Deutschland
(140)
Bestell-Nr. 6 758 386
01200

Inhalt

Vorwort der Herausgeber 4

Gerätetechnik

Dr. Werner Schulze
Dezentrale Datenverarbeitung als zeitgemäße Form der Informationsverarbeitung 5

Reinhard Donath
K 1520 als rechentechnische Basis für Bürocomputer . . 10

Gerhard Amling
Bürocomputer A5110 17

Ulrich Walosczyk, Albrecht Hinkel, Frank Pörnig
Bürocomputer A 5120 und 5130 – Gerätetechnik und Struktur 20

Michael Philipp
Magnetbandanschluß an A5120/A5130 24

Gudrun Seidel, Michael Philipp
Baugruppen der Lochbandtechnik für A5120/A5130 . . 32

Software

Ulrich Arnold, Dieter Schulze
Betriebssystem BROS für Bürocomputer A5110 34

Volkmar Köhler
UDOS-Betriebssystem für A5120 und A5130 39

Dietmar Trinks
BASIC-Dialogsystem für UDOS 46

Michael Philipp, Dietmar Trinks
UDOS-FORTRAN für A5120/5130 50

Michael Philipp
Betriebssystem SCP 1520 für Bürocomputer A5120/A5130 52

Reinhold Partsch
Dateigenerator INGE 54

Prof. Dr. Helmut Adler, Dr. Peter Hofmann, Dr. Hans-Ulrich Karl
PASCAL – Programmsystem für Bürocomputer 57

Dr. Wolfgang Nyderle
COBOL 1520 für Bürocomputer 60

Dietmar Trinks, Dieter Köhler
BASIC für Bürocomputer A5120/A5130 63

Viktor Bernt
Technologie der Entwicklung problemorientierter Systemunterlagen für Bürocomputer 68

Viktor Bernt
Arbeitsteilung für die Projektierung problemorientierter Software für Büro- und Arbeitsplatzcomputer 70

Anwendungen

Rita Wolf, Matthias Vogt, Knut Volleck
Erfahrungen beim Einsatz von Bürocomputern für Planungsaufgaben 72

Bernd Schmidt
Einsatz eines A5110 in der Materialwirtschaft 77

Dieter Seltmann
Abrechnung der industriellen Warenproduktion mit A5130 80

Dieter Seltmann
Bürocomputer rationalisieren Tätigkeit des Technologen 83

Rolf Weinhold, Werner Stößel
Einsatz eines Bürocomputers A 5130 in der Dispatcherzentrale des Technischen Kundendienstes 87

Dr. Hans-Jürgen Bock, Dr. Arndt Richter
Anwendung des Bürocomputers A 5120/30 zur technologischen Arbeitsgangausarbeitung 92

Stephan Leipnitz
Betriebsorganisatorenarbeitsplatz rationalisiert die Verwaltungsarbeit 95

Willi Heinzinger
Einsatz von Bürocomputern für die Leistungsrechnung 99

Egon Förster, Gert Rausendorf
Dialoggeführte Erarbeitung von Arbeitsplanstammkarten und Stücklisten 102

Dr. Frank Bolz
Datenaustausch zwischen Bürocomputern und ESER-Anlagen 106

Dr. Günter Bischoff, Annelies Winschkewitz
Zur Einführung eines Informationssystems Neuerungsprozesse mittels Bürocomputer 110

Prof. Dr. Kurt Sack
Pflichtenhefte zur Entwicklung von Anwendungssoftware für Bürocomputer 114

Bernd Klühe
Datenerfassung mittels A5120/A5130 117

Andreas Hennig
BC-Lösungen für Lagerhaltung und Terminkontrolle . . 119

Karin Klapper, Rüdiger Sieg, Steffen Abe
Bürocomputereinsatz zur Rationalisierung der Exporttätigkeit 120

Service/Schulung

Jürgen Losczynski
Technischer Kundendienst für Bürocomputer 121

Ullrich Grube, Dietrich Sternberg, Günter Wolf
Schulung Bürocomputer 123

Vorwort der Herausgeber

Seit Beginn der 80er Jahre vollzieht sich auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung eine neue Entwicklung. Die Rechentechnik rückt – bedingt durch Miniaturisierung und gewachsene Leistungsfähigkeit von Bauelementen und Gerätetechnik – mehr an den Arbeitsplatz heran. Der Datenverarbeitung erschließen sich mittels dieser Mikrorechner, die als Büro- oder Personalcomputer bezeichnet werden, neue Einsatzgebiete; gleichzeitig wächst die Zahl derer, die nun unmittelbar mit der Rechentechnik in Berührung kommen. In diese Entwicklung reiht sich das Konzept des Kombinates Robotron mit den drei aufeinander abgestuften Bürocomputern A5110/A5120/A5130 ein. Eine größere Stückzahl dieser Bürocomputer ist bereits in unserer Volkswirtschaft im Einsatz, um Prozesse zu rationalisieren, effektiver oder anschaulicher zu gestalten. So wie diese Rechner mehr und mehr ihre Verbreitung finden, so wuchs in gleichem Maße das Interesse an Informationen zu diesen Geräten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß mit dem Bürocomputer viele Anwender sich erstmalig mit der Rechentechnik beschäftigen.

Mit dem Erscheinen der ersten Geräte begann die Redaktion rechentechnik/datenverarbeitung, mit systematischen Informationen über diese neue DV-Technik dem Anwender Rat und Unterstützung zu geben. Hard- und Software wurden vorgestellt. Erstanwender berichteten von der Einsatzvorbereitung und von ihren Nutzererfahrungen in den edv-aspekten und rechentechnik/datenverarbeitung. Diese Hefte waren in kurzer Zeit vergriffen – die Nachfrage nach ihnen dauert jedoch unvermindert an.

Verlag und Redaktion entschlossen sich daher kurzfristig, die wesentlichsten Informationen über Bürocomputer noch einmal in geschlossener Form herauszubringen. Dabei wurde darauf geachtet, daß die Beiträge für diese Broschüre überarbeitet und aktualisiert wurden. Ferner wurden auch einige Beiträge neu aufgenommen, mit denen das Wissen über den Bürocomputer vervollständigt wird. Allen Autoren, die uns bei diesem Vorhaben unterstützen, danken wir auf diesem Weg.

Gegliedert ist die Broschüre in die Abschnitte Hardware/Software/Anwendererfahrungen sowie in ein kurzes Kapitel für Service und Schulung. Zum Kapitel Anwendererfahrungen sei hingewiesen, daß es sich bei den zahlreichen erprobten Lösungen allein schon aus Gründen des Umfanges hier nur um eine Auswahl handeln kann. Ausgewählt wurden vorzugsweise solche Beiträge, die der Rationalisierung und Effektivierung des Reproduktionsprozesses dienen.

Wir hoffen, daß die Broschüre ein Ratgeber, Helfer und Qualifizierungsmittel zugleich ist und darüber hinaus dem Erfahrungsaustausch der zahlreichen BC-Nutzer dient.

Franz Loll/Dr. Werner Schulze

Dezentrale Datenverarbeitung und Bürocomputer

Dr. Werner Schulze,
VEB Robotron-Vertrieb Berlin

1. Dezentrale Datenverarbeitung als zeitgemäße Form der Informationsverarbeitung

Die Informationsverarbeitung entwickelt sich in Übereinstimmung mit objektiven Gesetzmäßigkeiten. Die Kenntnis der Entwicklungsgesetzmäßigkeiten der Informationsverarbeitung gestattet, Schlußfolgerungen für die bewußte Gestaltung ihrer Elemente (Informationsverarbeitungssysteme, Organisationssysteme) abzuleiten.

Die entscheidende Triebkraft für die Entwicklung der Informationsverarbeitung als Bestandteil der Produktivkräfte ergibt sich aus der dialektischen Wechselwirkung zwischen Produktivkräften und Produktionsverhältnissen. Im Rahmen ihrer aktiven Rolle innerhalb dieses Wechselverhältnisses bestimmen die Produktionsverhältnisse maßgeblich die Ziele der Informationsverarbeitung und ihrer Entwicklung und schaffen wesentliche Wirkungsbedingungen für deren Entwicklungsgesetzmäßigkeiten. Für die nächsten Jahre sind diese Ziele in den sozialistischen Staaten abzuleiten aus den Dokumenten der jüngsten Parteitage ihrer kommunistischen Parteien, so auch aus den auf dem X. Parteitag der SED getroffenen Aussagen zur Strategie der ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklung in der DDR /1,2/. Aus dieser Sicht müssen Informationsverarbeitung und Informationsverarbeitungstechnik so gestaltet werden, daß sie wesentliche Beiträge liefern zur weiteren Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, zur Steigerung der Arbeitsproduktivität und Erhöhung der Effektivität der Arbeit, zur besseren Verwertung von Roh- und Brennstoffen, zur Erhöhung der Erzeugnisqualität, zur umfassenden sozialistischen Rationalisierung und dazu, daß die erforderliche hohe Leistungssteigerung in der Wirtschaft vornehmlich durch eine intensiv erweiterte Reproduktion erreicht wird. Diese strategischen Ziele können von Seiten der Informationsverarbeitung auf vielen Wegen unterstützt werden. Von prinzipieller Bedeutung ist darunter zweifellos die Schaffung von Möglichkeiten, durch welche

- eine zunehmend breitere aktive Beteiligung aller Werktätigen an Leitungs- und Planungsprozessen im Sinne des demokratischen Zentralismus gesichert wird,
- die Transparenz der Leistungsprozesse über eine Erhöhung der Transparenz der zugehörigen Informationsverarbeitungsprozesse verbessert wird,
- die Qualität der Informationsverarbeitung und Informationsnutzung erhöht und die den vorhandenen bzw. abhebbaren Informationen innewohnenden Potenzen möglichst umfassend für die Leitung und Planung gesellschaftlicher Prozesse ausgeschöpft werden (Intensivierung der Informationsnutzung im Sinne von /3/).

Wesentliche Randbedingungen sind dabei einerseits die Notwendigkeit, Informationsprozesse selbst so rationell wie möglich zu gestalten, andererseits die Forderung an die Datenverarbeitungs- und Büromaschinenindustrie der DDR und an die Anwender, exportfähige Lösungen zu schaffen.

Die vorstehend aufgezählten historisch-konkreten Ausprägungen des Wirkens der sozialistischen Produktionsverhältnisse in der DDR auf die Informationsverarbeitung sind ein Element der eingangs erwähnten objektiven Entwicklungsgesetzmäßigkeiten, denen Informationsverarbeitung und Informationsverarbeitungssysteme gehorchen. Insgesamt spiegeln sich diese Entwicklungsgesetzmäßigkeiten in der folgenden, an Hand der Geschichte nachweisbaren Aufeinanderfolge von Entwicklungsetappen wider /4/:

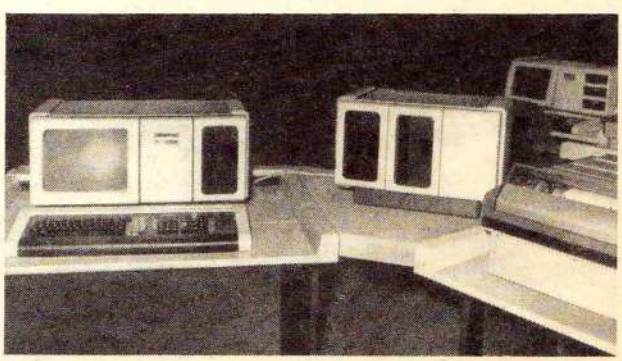
I Einheit von materieller Produktion und einfachen Formen der Informationsverarbeitung
II Trennung der Informationsverarbeitung von der materiellen Produktion und relative Verselbständigung; Beginn der eigenständigen Entwicklung der Informationsverarbeitung
III Herauslösung von Teilfunktionen aus dem einheitlichen Informationsverarbeitungsprozeß, relative Verselbständigung und eigenständige Entwicklung derselben
IV Re-Integration der entwickelten Teilfunktionen in einheitliche Informationsverarbeitungsprozesse höheren Niveaus
V vielfältige Wiedereingliederung von Informationsverarbeitungsprozessen höheren Niveaus in die materielle Produktion.

Beim gegenwärtigen Stand der Produktivkräfte sind folgende Teilfunktionen der Informationsverarbeitung zu unterscheiden:

- Sammeln und Erfassen von Informationen aus der objektiven Realität
- Übertragen von Informationen
- Speichern von Informationen für begrenzte Zeitintervalle
- Auswerten von Informationen (Verarbeiten im engeren Sinn, z. B. Verknüpfen)
- Veranlassen von Einwirkungen auf die objektive Realität
- Archivieren von Informationen.

Derzeit befindet sich die Informationsverarbeitung in ihrer Entwicklung am Beginn der Etappe IV.

Für Informationsverarbeitungssysteme (eingeschlossen die Informationsverarbeitungstechnik), die sich als materiell-technische Basis der Informationsverarbeitung in der Entwicklungsetappe II herauszubilden begannen



Dezentrale Datentechnik auf der Leipziger Messe

Tabelle 1 Erzeugnisprogramm Dezentrale Datentechnik (wesentliche Finalerzeugnisse) des VEB Kombinat Robotron

Erzeugnislinie/Erzeugnis	Chiffre (DDR)	Steuerkern (Mikrorechner)	mögliche Ausstattung/Anwendungsgebiete
Bürocomputer			
Bürocomputer	A 5110	K 1520	
Bürocomputer	A 5120	K 1520	s. nachfolgende Beiträge
Bürocomputer	A 5130	K 1520	
Datenerfassungs- und Informationssystem	A 5220	K 1520	Folienspeicher, $^1/_2$"-Magnetbandgerät, Datenstation K 8913, V.24; Erfassung von Massendaten
Datensammel-und-erfassungs-Subsysteme des Anwendungskomplexes A 6422; s. dort			
Textsysteme			
Elektronisches Schreibsystem	A 5310	K 1520	Folienspeicher, Seriendrucker, V.24, IFSS, Tastatur, Bildschirm; Dateiverwaltung, Textverarbeitung
Darüberhinaus können gerätetechnisch und softwareseitig entsprechend konfigurierte Bürocomputer – s. nachfolgende Beiträge – und Basisrechnersysteme für Aufgaben der Textverarbeitung genutzt werden.			
Digitalisiersysteme			
Digitalisierarbeitsplatz	A 5510	K 1520	Bürocomputer A 5120/A 5130, Digitalisiergerät, Plotter, grafischer Seriendrucker
Basisrechnersysteme			
kommerzielles Basisrechnersystem	A 6401	K 1620	s. Tabelle 2
kommerzielles Basisrechnersystem	A 6402	K 1630	s. Tabelle 2
Datenerfassungs- und Informationssystem	A 6422	K 1630	s. Tabelle 2; enthält als Subsysteme das Datensammelsystem DSS 30, das Produktionsdatenerfassungs- und Lenkungssystem PDLS 30, das Kassensammelsystem KSS
Arbeitsplatz für Konstruktion und Technologie	A 6452	K 1630	s. Tabelle 2; Rastersichtgerät, Plotter, Digitalisiergerät; Leiterplattenentwurf
Arbeitsplatz für Konstruktion und Technologie	A 6454	K 1630	s. Tabelle 2; Rastersichtgerät, Plotter, Digitalisiergerät; CAD-Aufgaben
Bildverarbeitungssystem	A 6471	K 1630	s. Tabelle 2; Grafiksteuereinheit, Farbmonitor, Rollkugeleinheit, Arbeitsplatz für universelle Bildverarbeitung
Bildverarbeitungssystem	A 6472	K 1630	s. Tabelle 2; Displayprozessor, Bildspeicher, Farbmonitor, Rollkugeleinheit; Bildverarbeitung im Echtzeitbetrieb
Bildverarbeitungssytem	A 6473	K 1630	s. Tabelle 2; Dispatcherrechner mit bis zu 4 Arbeitsplätzen A 6472
Prozeßrechnersystem	A 6492	K 1630	s. Tabelle 2
Terminals, oem-Erzeugnisse, Sologeräte (Beispiele)			
Mikrorechner-Entwicklungssystem	A 5601	K 1520	Folienspeicher, Kassettenmagnetbandgerät, Lochbandeinheit, Seriendrucker, Tastatur, Bildschirm; Softwareentwicklung für K 1520
Mikrorechner-Baugruppensortiment	K 1520		Baugruppen für oem-Einsatz
Kassettenmagnetbandgerät	K 5200		
Kassettenmagnetbandeinheit	K 5221		2 × K 5200
	K 5261		2 × K 5200
Festplattenspeicher	K 5501		
Minifolienspeicher	K 5600		
	K 5601		
Folienspeicher	K 5602		
Minifolienspeichereinheit	K 5621		2 × K 5600/K 5601
Folienspeichereinheit	K 5665		2 × MF 3200
	K 5666		2 × K 5602
Lochbandeinheit	K 6200		
Seriendrucker	K 6311		
	K 6312		
hochauflösendes Digitalisiergerät	K 6401	K 1520	
	K 6402		
Digitalplotter	K 6411	K 1520	
	K 6418		
Monitor	K 7221		
	K 7222		

Tabelle 1 Fortsetzung

Erzeugnislinie/Erzeugnis	Chiffre (DDR)	Steuerkern (Mikrorechner)	mögliche Ausstattung/Anwendungsgebiete
Farbmonitor	K 7225		
	K 7226		
Konzentrator	K 8521	K 1520	
Multiplexor	K 8522	K 1520	32 Kanäle
	K 8523	K 1520	15 Kanäle
Konzentrator	K 8561	K 1630	
Multiplexor	K 8563	K 1630	
Bildschirm-Ein/Ausgabegerät	K 8911	K 1520	Bildschirm, Tastatur, Bedieneinheit für Basisrechnersysteme, Terminal für Nahverkehr
Bildschirmterminal	K 8912	K 1520	Bildschirm, Tastatur, V.24; Terminal für Fernverkehr
Datenstation	K 8913	K 1520	Bildschirm, Tastatur, Seriendrucker, Datenstation im A 5220
Rastersichtgerät	K 8917	K 1520	
Bankschalter- und Sparkassenterminal	K 8924	K 1520	Bildschirm, Tastatur, Folienspeicher, Kassettenmagnetbandgerät, Drucker, V.24, IFSS
	K 8925	K 1520	Kompaktgerät
	K 8926	K 1520	Zusätzlich Geldkartenperipherie
Platzreservierungsterminal	K 8927	K 1520	Bildschirm, Tastatur, Folienspeicher, Drucker, V.24, Kommunikationsperipherie in Platzreservierungssystemen
Universelles Bildschirmterminal	K 8931	K 1520	Bildschirm, Tastatur, Minifolienspeicher, Folienspeicher, Kassettenmagnetbandgerät, Drucker, V.24, IFSS; universelles Kommunikationsgerät für Basisrechner

und ihre derzeit große Bedeutung in der Etappe III erlangten, gilt folgender Entwicklungszyklus

1. Entwicklung von Informationsverarbeitungssystemen für Teilfunktionen der Informationsverarbeitung
2. Integration von Teilfunktionen der Informationsverarbeitung in mehrere bzw. alle Teilfunktionen umfassende Informationsverarbeitungssysteme
3. Spezialisierung der integrierten Informationsverarbeitungssysteme, Entwicklung von Informationsverarbeitungssystemen für Teilfunktionen auf höherem Niveau.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befindet sich die Entwicklung der Informationsverarbeitungssysteme am Beginn der Etappe 2.

Der derzeitige Entwicklungsstand von Informationsverarbeitung und Informationsverarbeitungssystemen findet in folgenden Erscheinungen seinen konkreten Ausdruck:

- Aus der Sicht des Nutzers werden arbeitsplatzorientierte Informationssysteme und die Wiedervereinigung der Funktionen des Informationsnutzers und des Betreibers der Informationsverarbeitungstechnik charakteristisch.
- Die Organisationssysteme (Orgware im Sinne von /5/) zeichnen sich durch Zusammenfassung (Wiedervereinigung) von Organisation der Leitung und Planung, Organisation der Verbindung zwischen Informationsverarbeitungs- und Leistungsprozessen, Organisation der Informationsverarbeitung und der Informationssysteme aus.
- Die Gerätetechnik wird durch Büro- bzw. Arbeitsplatzcomputer, Basisrechnersysteme (Kleinrechnersysteme zur basisnahen Datenverarbeitung), timesharing-Systeme und universelle Rechnernetze geprägt.
- Kennzeichnendes Element der Software sind endnutzer-orientierte Softwareentwicklungs- und Softwaresysteme.

Die genannten Merkmale spiegeln sich zusammengefaßt in einer deutlichen Erhöhung des Anteils dezentraler Lösungen auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung und insbesondere dezentraler Informationsverarbeitungssysteme wider. (Unter einer zentralisierten Form der Informationsverarbeitung wird in diesem Beitrag die territoriale Konzentration aller oder der wesentlichsten Teilfunktionen der Informationsverarbeitung verstanden – gegebenenfalls verbunden mit räumlicher und zeitlicher Trennung vom zugrundeliegenden realen Prozeß – unter einer dezentralen Form die entsprechende Umkehrung.) Wesentlich ist, daß zwischen zentralisierter und dezentralisierter Informationsverarbeitung keine ausschließende Konkurrenz besteht, sondern daß beide Formen eine dialektische Einheit bilden, daß sie sich ergänzen. Entscheidungen für die relativen Anteile der einen oder anderen Form im Rahmen zu gestaltender Informationssysteme sind unter Berücksichtigung von Kriterien zu treffen, die aus den an die Informationsverarbeitung gestellten Anforderungen (s. o.) abzuleiten sind. Beim gegenwärtigen Entwicklungsstand bieten dezentralisierte Formen der Informationsverarbeitung eine Reihe von Möglichkeiten zur Erfüllung dieser Anforderungen, die über diejenigen zentralisierter Lösungen hinausgehen. Dazu zählt beispielsweise die Möglichkeit der Ausweitung des Anwendungsgebietes automatisierter Informationsverarbeitungssysteme auf Leistungsprozesse, für welche solche Hilfsmittel bislang aus ökonomischen Gründen (Kosten) oder aus Gründen der Leistungsfähigkeit (Reaktionsfristen) zentraler Systeme nicht nutzbar waren, ebenso wie die Möglichkeit, breitere Kreise von Werktätigen in die aktive Informationsverarbeitung und in Prozesse der Leitung und Planung einzubeziehen und an einer Vielzahl von Arbeitsplätzen die Arbeitsinhalte anzureichern. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang auch der Umstand, daß durch Dezentralisierung vielfach rationellere Lösungen in bestehenden Informationsverarbeitungssystemen gefunden werden können

(u. a. durch Erhöhung ihrer Zuverlässigkeit und Stabilität, durch Verringerung der Gesamtaufwendungen für die Informationsverarbeitung).
Es gibt folglich gute Gründe, bisherige Konzepte für die Informationsverarbeitung und für Informationsverarbeitungssysteme zu überdenken. Dabei ist zu beachten, daß zentralisierte oder dezentralisierte Lösungen beim aktuellen Stand der Technik von der Geräteseite her nicht eindeutig an bestimmte Arten von Datenverarbeitungs- und Büromaschinen gebunden sind: Dezentrale Informationsverarbeitungssysteme können über den Aufbau von time-sharing-Systemen auch mittels EDVA der mittleren und höheren Leistungsklasse (z. B. der EDVA EC 1055/EC 1055 M /6/) gestaltet werden, während in kleinen Wirtschaftseinheiten durch Einsatz von Bürocomputern zentrale Informationsverarbeitungssysteme realisierbar sind. Dennoch kann nicht übersehen werden, daß der Durchbruch bei dezentralen Informationssystemen erst gelungen ist, seitdem im Gefolge der Fortschritte auf dem Gebiet der Mikroelektronik die unter dem Sammelbegriff „dezentrale Datentechnik" faßbaren Gerätekategorien verfügbar sind.
Der VEB Kombinat Robotron stellte auf den Leipziger Frühjahrsmessen vorangegangener Jahre Geräte seines Erzeugnisprogramms „Dezentrale Rechentechnik" der Öffentlichkeit vor /7, 8/. Dieses Erzeugnisprogramm umfaßt ein modular aufgebautes, einheitlichen Entwurfs- und Konstruktionsprinzipien gehorchendes und den Gesichtspunkten einer rationellen Fertigung genügendes Sortiment von aus anwendungstechnischer Sicht aufeinander abgestimmten Geräten einschließlich Betriebssoftware. Die Finalerzeugnisse des Erzeugnisprogramms lassen sich folgenden Gruppen zuordnen:
- Bürocomputer
- Basisrechnersysteme
- Textverarbeitungssysteme
- Datenkommunikationsgeräte (Terminals, Multiplexer, Konzentratoren)
- Datenerfassungssysteme.

2. Der Einsatz von Bürocomputern zur dezentralen Datenverarbeitung

In den letzten Jahren hat der Terminus „Bürocomputer" zunehmend Verbreitung gefunden. Mit diesem Begriff werden elektronische Hilfsmittel zur Informationsverarbeitung bezeichnet, die sich aus anwendungstechnischer Sicht im wesentlichen durch folgende Merkmale auszeichnen:
- Die Geräte sind arbeitsplatzorientiert. Ihre Nutzung wird in den Arbeitsablauf der Bearbeitung von Vorgängen (Transaktionen) unmittelbar integriert.
- Die Geräte sind so konfigurierbar (Verarbeitungseinheit, Speicher, Eingabe-/Ausgabeperipherie), daß unterschiedliche Aufgaben der Datenverarbeitung auf rationelle Weise transaktionsorientiert im Dialog gelöst werden können.
- In der Regel werden die Geräte als Einzelnutzersysteme eingesetzt, nur in Ausnahmefällen als Mehrnutzersysteme für eine geringe Anzahl von Nutzern.
- Die Geräte lassen sich autonom betreiben. Im Bedarfsfall kann jedoch direkt oder indirekt (über maschinenlesbare Datenträger) eine Kopplung zu hierarchisch übergeordneten bzw. auch zu gleichgeordneten Datenverarbeitungsgeräten hergestellt werden.
- Die Geräte sind von Endnutzer programmierbar.

Tabelle 2 Periphere Geräte (Grundspektrum) für Basisrechnersysteme

Gerät	Chiffre
Bedienkomplex, bestehend aus	
– Bildschirm-Eingabe/Ausgabegerät	K 8911
– Folienspeichereinheit	K 5665 oder
Minifolienspeichereinheit	K 5621 oder
Kassettenmagnetbandeinheit	K 5261
– Seriendrucker	r 1157 oder
Seriendrucker	r 1156 oder
Seriendrucker	r 1152
Kassettenplattenspeicher	CM 5400
	CM 5401
	K 5501
Festplattenspeicher	CM 5300
Magnetbandspeicher	CM 5303
Folienspeichereinheit	K 5665
Minifolienspeichereinheit	K 5621
Lochbandeinheit	K 6200
Seriendrucker	r 1157
	r 1156
	r 1152
	K 6311
	K 6312
Paralleldrucker	VT 27065
Prozeßeingabe-/ausgabeeinheit (nur für Prozeßrechnersysteme)	URSADAT 5000

Mit diesen Eigenschaften können Bürocomputer in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten als Rationalisierungsmittel für die Informationsverarbeitung verwendet werden, sowohl für „klassische" Aufgaben aus Rechnungsführung und Statistik (Lohnrechnung, Materialrechnung, Finanzbuchhaltung im weitesten Sinn usw.) und für echtzeitnahe Informationsverarbeitungsaufgaben zur Steuerung von Leistungsprozessen (z. B. Lagerverwaltung) als auch für wissenschaftlich-technische und ökonomisch-mathematische Rechnungen. Besonders gut geeignet sind Bürocomputer für die (arbeitsplatzbezogene) Verwaltung von Informationsbeständen und Textverarbeitung (beispielsweise in Forschung und Entwicklung, in der Technologie). Grenzen für den Einsatz von Bürocomputern ergeben sich im wesentlichen aus dem Umfang der zu manipulierenden Informationen (und hier vorrangig aus Umfang und Art der Mensch-Maschine-Kommunikation), erst in zweiter Linie aus Anforderungen an die Verarbeitungsgeschwindigkeit der einzusetzenden Rechenhilfsmittel.
Zum Erzeugnisprogramm „Dezentrale Datentechnik" des Kombinats Robotron gehören zum Redaktionsschluß dieser Publikation die Bürocomputer A 5110, A 5120 und A 5130 (siehe die nachfolgenden Beiträge). Sie bilden eine gute gerätetechnische Voraussetzung für die Gestaltung von Informationsverarbeitung und Informationsverarbeitungssystemen entsprechend den im Abschnitt 1 des vorliegenden Beitrages abgeleiteten Orientierungen. Zur Umsetzung dieser gerätetechnischen Voraussetzungen in die Realität der Informationsverarbeitung bedarf es jedoch ergänzender Leistungen auf Seiten der Nutzer.
Bei der Einsatzvorbereitung für Bürocomputer besteht weitgehende Analogie zur Einsatzvorbereitung von Datenverarbeitungsanlagen und Kleinrechnern. Sie muß ausgehen von einer Analyse der Informationsverarbei-

tungsaufgaben in Relation zu den zugrundeliegenden Leistungsprozessen. Schwerpunkte einer solchen Analyse sind neben der Ermittlung des Datenaufkommens und der Art und der Fristen auszuführender Verarbeitungsschritte die Untersuchung der vorhandenen Lösung auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung sowie die Einordnung in über- und nebengeordnete Informationsverarbeitungsprozesse unter Berücksichtigung territorialer Gesichtspunkte. Erst im Ergebnis einer solchen Analyse können Entscheidungen zur konkreten Form der Informationsverarbeitung und zur einzusetzenden Gerätetechnik getroffen werden.

In der weiteren Einsatzvorbereitung von Bürocomputern sind parallel folgende Aufgabenkomplexe zu lösen:

- Gestaltung des Organisationssystems
- Entwicklung des Softwaresystems
- Vorbereitung des Endnutzers.

Inhalt der Gestaltung des Organisationssystems ist die Festlegung und Dokumentierung der Informationsflüsse und Organisationsabläufe innerhalb des Informationssystems und zwischen Leistungs- und Informationsprozeß mit dem Ziel, die für die Leitung und Planung der Leistungsprozesse erforderliche Informationsgewinnung und -bereitstellung sowie Nutzung und Umsetzung der Verarbeitungsergebnisse unter den Bedingungen der dezentralen Datenverarbeitung zu sichern.

Auf dem Gebiet der Software wird vom Kombinat Robotron für die Bürocomputer A 5100 umfangreiche Unterstützung geboten. Dazu gehören im einzelnen die Betriebssysteme SIOS 1526, BROS, UDOS und SCP sowie Hilfsmittel für die Entwicklung von Applikationssoftware in Form von Compilern/Interpretern für die höheren Programmiersprachen COBOL, BASIC und PASCAL und in Form einer auf die Bürocomputer ausgerichteten POS-Technologie (s. die nachfolgenden Beiträge). Die angebotene Softwareunterstützung umfaßt ferner Applikationssoftware und zwar als gruppenspezifische Software (Applikationsmodule für wiederkehrende, bei Anwendergruppen typische Teilprobleme der Informationsverarbeitung) und für die Einsatzfälle mit hohem Wiederholungsgrad dedizierte, geschlossene Programmpakete. Aufgabe des Anwenders ist es, die bereitgestellten Hilfsmittel zu nutzen und ein für ihn günstiges Softwaresystem zu gestalten.

Besonders große Aufmerksamkeit ist der unmittelbaren Vorbereitung der Endnutzer zu widmen. Da dezentrale Informationsverarbeitungssysteme sowohl im Gestaltungsprozeß als auch im Betrieb weitgehend von den Endnutzern getragen werden müssen, ist deren Qualifizierung und ideologische Vorbereitung in den Mittelpunkt der entsprechenden Maßnahmen zu stellen. Der Gerätehersteller kann an dieser Stelle nur die Ausbildung für die Gerätebedienung und für die Nutzung der von ihm angebotenen Softwareunterstützung (s. o.) übernehmen. Damit verbleibt ein weites Betätigungsfeld für Weiterbildungseinrichtungen der unterschiedlichsten Art: Betriebsakademien, Kammer der Technik; aber auch Hoch- und Fachschulen im postgradualen Studium für allgemeine anwendungstechnische Probleme des Einsatzes von Bürocomputern.

Die Lösung vorstehend genannter Aufgaben ist im Zusammenhang mit dem Einsatz von Bürocomputern notwendig und wichtig. Abschließend sei aber nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, daß Bürocomputer neben beispielsweise Basisrechnersystemen (wie sie unter der Chiffre A 6400 vom Kombinat Robotron angeboten werden) nur eine Art von Gerätetechnik zur Realisierung dezentraler Informationsverarbeitung sind. Unabhängig davon, welche Gerätetechnik im konkreten Fall als die günstigste auszuwählen ist, ist der schrittweise Übergang zu einer wesentlich stärkeren Dezentralisierung als qualitativ neuer Entwicklungsetappe der Informationsverarbeitung in der DDR und in anderen sozialistischen Staaten das charakteristische Merkmal der Entwicklung auf diesem Gebiet in den 80er Jahren. Nur so können von der Informationsverarbeitung die notwendigen Voraussetzungen für die zwingend erforderliche Leistungsentwicklung in allen gesellschaftlichen Bereichen geschaffen werden. Aus diesem Fakt ist die Grundorientierung der Entwicklung der Anwendertechnik insgesamt abzuleiten.

Literatur

/1/ Breshnew, L.: (Berichterstatter): Rechenschaftsbericht des Zentralkomitees der KPdSU und die nächsten Aufgaben der Partei in der Innen- und Außenpolitik;
Rechenschaftsbericht an den XXVI. Parteitag der KPdSU
Dietz Verlag Berlin, 1981

/2/ Honecker, E.: (Berichterstatter): Bericht des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands an den X. Parteitag der SED;
Dietz Verlag Berlin, 1981

/3/ Salecker, W.: Leistungsanstieg und Informationsverarbeitung
Rechentechnik/Datenverarbeitung 18 (1981)4, S.8

/4/ Schulze, W.: Quo vadis, Rechentechnik;
Rechentechnik/Datenverarbeitung 18 (1981) 1, S. 33

/5/ Dobrov, G. M.: Organisationstechnologie als Gegenstand der Systemanalyse;
Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin, Math.-Nat. R XXVIII (1979) 5, S. 613

/6/ Autorenkollektiv: EC 1055 M;
Rechentechnik/Datenverarbeitung 18 (1981) 2, S. 1–40

/7/ Schulze, W.: Grundkonzeption des Erzeugnisprogramms „Dezentrale Datentechnik";
Rechentechnik/Datenverarbeitung 17 (1980) 9, S. 7

/8/ Autorenkollektiv: Das Erzeugnisprogramm der dezentralen Datentechnik des VEB Kombinat Robotron
Neue Technik im Büro, 25 (1981) 2, S. 38

K 1520 als rechentechnische Basis für Bürocomputer

Reinhard Donath
VEB Robotron-Vertrieb Berlin

Der VEB Kombinat Robotron stellte mit dem Mikrorechner-Baugruppensortiment robotron K 1520 (im folgenden MR K 1520) eine leistungsfähige Neuentwicklung auf dem Gebiet der Mikrorechentechnik vor, welche eine wirtschaftliche Anwendung gewährleistet. Das MR K 1520 besteht aus einem Sortiment von aufeinander abgestimmten gerätetechnischen Baugruppen und Systemunterlagen, die entsprechend den zu lösenden Aufgaben beliebig ausgewählt werden können.
Die konstruktiv und funktionell abgestimmten Baugruppen sind sowohl für den Einbau in Geräte als auch für den Aufbau eigenständiger Mikrorechnersysteme geeignet. Sie werden durch die Anschlußmöglichkeiten spezifischer peripherer Geräte ergänzt, zu denen Lochbandleser und -stanzer, Kassettenmagnetbandgeräte, Bediendrucker u.a. gehören. Innerhalb des Erzeugnisprogramms „Dezentrale Datentechnik" des VEB Kombinat Robotron bilden zentrale Verarbeitungseinheiten des MR K 1520 u.a. das einheitliche Kernstück der Bürocomputerlinie A 5100 (A 5110, A 5120, A 5130). Die Vielzahl unterschiedlicher Peripherie-Baugruppen erlaubt die anwendungsgerechte Konfigurierbarkeit der einzusetzenden Geräte. Unter der Regie eines Betriebssystems werden das Zusammenwirken der einzelnen Baugruppen, das Abarbeiten der Anwendungsprogramme und der Dialog des Gerätes mit dem Bediener realisiert.

1. Systemgestaltung

1.1. Prinzipien der Systemgestaltung und Hinweise zur Konfigurierung

Zur Gerätetechnik des MR K 1520 gehört ein Sortiment logisch-funktioneller Einheiten, die auf separaten Steckeinheiten (bestückte Leiterplatten im EGS-Format 170×215 mm) untergebracht sind. Steckeinheiteneinsätze dienen zur Aufnahme der Steckeinheiten. Die logisch-funktionellen Einheiten sind in ihrer Betriebsweise für Dauerbetrieb ausgelegt und mit direkten oder indirekten Bussteckverbindern ausgerüstet. Der Anschluß peripherer Geräte erfolgt über indirekte Steckverbinder auf den entsprechenden Anschlußsteuereinheiten.
Prinzipiell sind die Bürocomputer A 5100 in der Weise aufgebaut, daß an den gemeinsamen Systembus diejenigen Baugruppen angeschlossen werden, die für den vorgesehenen Einsatz des Bürocomputers benötigt werden (Abb. 1). Dazu gehören die zentrale Verarbeitungseinheit, Speicherbaugruppen unterschiedlicher Kapazität und Leistungseigenschaften sowie Anschlußsteuereinheiten für Drucker, Bildschirme, Datenübertragung auf die verschiedenen externen Datenträger bzw. Datenspeicher. Für den Anschluß dieser Systemkomponenten an den Systembus steht – entsprechend der Leistungsfähigkeit der verschiedenen Modelle der Bürocomputer – eine gestaffelte Anzahl von Steckeinheitenplätzen zur Verfügung. Bei der Konfigurierung eines Bürocomputers ist zunächst eine arbeitsfähige Version mit zentraler Verarbeitungseinheit, Baugruppen zur Dateneinein- und Datenausgabe sowie ausreichend großer Hauptspeicherkapazität herzustellen. Die restlichen Steckplätze am Systembus können entsprechend den Anwenderwünschen mit weiteren Speicherschaltkreisen und/oder Anschlußsteuereinheiten für weitere periphere Geräte belegt werden. Diese Konzeption gestattet eine hohe Variabilität der Konfiguration der Bürocomputer A 5100.

1.2. Technische Spezifikation der verwendeten Bau- und Funktionsgruppen

1.2.1. Zentrale Recheneinheiten K 2525, K 2526

Die zentralen Recheneinheiten (ZRE) K 2525 bzw. K 2526 gehören zu den Kernbaugruppen des MR K 1520 und werden in den Geräten A 5100 genutzt. Alle ZRE bauen auf dem Mikroprozessor U 880 D auf (Tab. 1).
Die ZRE K 2525 kann an das realisierte K-1520-Bussystem angeschlossen werden, das Daten-, Adreß- und Steuersignale umfaßt. Weiterhin verarbeitet sie Daten aus dem Speicher oder von peripheren Geräten und organisiert den Datentransport zum Speicher und zu den Anschlußsteuereinheiten. Daher wird die Arbeitsweise der ZRE durch das im Speicher des K 1520 enthaltene Programm bestimmt. Der Zähler/Zeitgeber kann zur Echtzeit-Verarbeitung Unterbrechungen veranlassen und so die ZRE entlasten. Neben dem auf der Steckeinheit vorgesehenen PROM kann über einen griffseitig angeordneten Steckverbinder eine PROM-Kassette angeschlossen werden.
Die ZRE K 2525 umfaßt neben dem Mikroprozessor einen Speicher (PROM), den Zähler/Zeitgeber (CTC), die Anschlußelektronik für eine PROM-Kassette, die Anschlußelektronik für eine alpha-numerische Kleinanzeige sowie den quarzstabilisierten Taktgenerator und die Rücksetzschaltung.

Tab. 1 Kenndaten des Mikroprozessors U 880 D

Schaltkreistyp	U 880 D (n-Kanal-MOS)
Verarbeitungsbreite	1 Byte (8 Bit), parallel
Befehlslänge	1, 2, 3, 4 Byte
Datenwortlänge	1 oder 2 Byte
Befehlsanzahl	158 Basisbefehle
Adressierungsraum	64 K Byte, erweiterbar
E/A-Anschlußbereich	256 Ein-/ 256 Ausgabeadressen, erweiterbar
Unterbrechungsarten	maskierte Unterbrechung, drei verschiedene Behandlungsmodi nichtmaskierte Unterbrechung
Wartesteuerung	vorhanden
Refreshsteuerung	vorhanden
Anschlußpegel	alle Anschlüsse sind TTL-kompatibel
Befehlszykluszeit	1,6 µs
Systemtaktzyklen	407 ns ± 0,1 %

Die ZRE K 2526 ist ebenfalls an das realisierte Bus-System des MR K 1520 als zentrale Baugruppe anschließbar.
Diese ZRE-Variante berücksichtigt die Forderungen

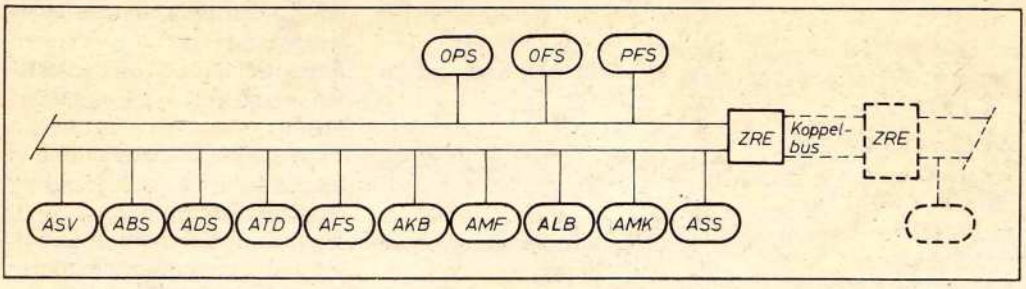


Abb. 1
Die bürocomputer-orientierte Gerätekonfiguration des K 1520

nach hoher Leistungsfähigkeit, insbesondere bei der Simultanarbeit mehrerer Eingabe-/Ausgabe-Einheiten (E/A-Einheiten).
Sie weist folgende Hauptmerkmale auf:

- Doppelprozessor zur Steuerung der Simultanarbeit der Peripherie (programmgesteuerter DMA-Kanal)
- programmierbarer Speicherschutz
- abschaltbarer Lade-ROM
- zentraler Zeitgeber (Zähler)
- Tastaturanschluß
- Zentrale Baugruppensteuerung und Sondersignal-E/A-Tor, einschließlich Bildschirmaufruf durch den Parallel-E/A-Baustein PIO
- universelles E/A-Tor
- Speicher- und E/A-Schutz

Zähler/Zeitgeber (CTC)

Betriebsarten	1. Zähler 2. Zeitgeber, programmierbar
Anzahl der Kanäle	4
Adressierung	fest
Adressen	0080_H ... 0083_H
Betriebsart Zeitgeber	Anzahl der erzeugbaren Intervalle programmierbar: $(16 \ldots 256^2)$. t_z, t_z = Systemtaktzykluszeit
Betriebsart Zähler	Zählerbereich programmierbar 1 ... 256 externe Ereignisse, durch Reihenschaltung von 4 Kanälen erweiterbar auf 256^4 externe Ereignisse

Parallel Ein-/Ausgabeinterface (PIO)

Anzahl der Ports	2 bidirektionale Interfacekanäle
Adressierung	fest
Adressen	0084_H ... 0087_H
Betriebsarten	4

Anschluß für PROM-Kassette

Kapazität	max. 8 K Byte
Adressierung	fest
Adressen	E $ØØØ_H$ ... $FFFF_H$
Speicherselektion	in Bereichen zu 1 K Byte vorhanden
Datenbereich	1 Byte
Datenbusentkopplung	vorhanden

Anschluß für alpha-numerische Kleinanzeige

Prinzip	Nutzung von Refresh-Zyklen zur Datenübertragung
vorbereitete Funktionen:	– Bereitstellung des 4fachen Systemtaktes – externe Steuerung von Steuer- und Adreßbus – getrennte Bereitstellung von AB-Signalen

Speicher (PROM)

Kapazität	8 K Byte PROM, abrüstbar in Stufen zu 1 K Byte
Adressierung	fest 1. PROM $ØØØØ_H$ ... $Ø3FF_H$ 2. PROM $Ø4ØØ_H$ ... $Ø7FF_H$ 3. PROM $Ø8ØØ_H$ ... $ØBFF_H$ . . . 8. PROM $1CØØ_H$ ... $1FFF_H$

1.2.2. Halbleiterspeicher

Die Adressierung des Speichers innerhalb der Bürocomputer A 5100 erfolgt über 16 Adreßbits. Daher kann ein Speicher von max. 64 K Byte wahlfrei adressiert werden. Die Aufrufbreite beträgt 8 Bit.
Folgende Speichermoduln können beliebig und mehrfach im Rahmen der freien Steckeinheitenplätze (und selbstverständlich des Adreßraumes) am Systembus eingesetzt werden:

OPS K 3520	statischer Schreib-Lese-Speicher (4 K Byte)
PFS K 3820	programmierbarer Festwertspeicher (16 K Byte)
OPS K 3521	statischer Schreib-Lese-Speicher (4 K Byte)
OPS K 3525	dynamischer Schreib-Lese-Speicher (16 K Byte)
OPS K 3526.10	dynamischer Schreib-Lese-Speicher (64 K Byte)
OPS K 3526.30	dynamischer Schreib-Lese-Speicher (48 K Byte)
OFS K 3526	Operativ-/Festwertspeicher, dyn. RAM (48 K Byte)
OPS K 3822.02	Operativspeicher PROM (16 K Byte)

Allen Speichermoduln können – entsprechend dem Speichervolumen – über Codiereinrichtungen auf den Steckeinheiten wahlfrei zusammenhängende Adreßbereiche zugeordnet werden, wobei die Speicheranfangsadressen durch 4 K teilbare Werte annehmen. Damit ist es möglich, geschlossene Speicherfelder zu erzielen und sie den Erfordernissen der Programmsysteme anzupassen.
Die Speichersteckeinheiten werden ein- und ausgangsseitig auf den Bus parallelgeschaltet. Damit ergibt sich eine steckplatzunabhängige Einsatzmöglichkeit der Speichersteckeinheiten.

Technische Daten einiger Halbleiterspeicher (siehe dazu Seite 10):

OPS K 3520

Der Schreib-Lese-Speicher OPS K 3520 dient zur Speicherung aller variablen Daten während des Programmablaufs im Mikrorechner K 1520.

Speicherkapazität	4 K Byte zu je 8 Bit (Matrix von 4 × 8 Speicherchips)
Schaltkreistyp	U 202 (1 K × 1 Bit, n-MOS)
Zugriffszeit	≤ 530 ns
Betriebsarten	Lesen oder Schreiben als abgeschlossene Zyklen in beliebiger Reihenfolge
Datenerhalt	Information geht bei Abschalten der Betriebsspannung verloren. Der Datenerhalt ist prinzipiell möglich, wenn im Ruhestand des Speichers eine gestützte Spannung von außen zugeführt wird.

PFS K 3820

Der programmierbare Festwertspeicher PFS K 3820 dient der Speicherung von Festdaten für nichtvariable Programme u. ä. Die EPROM-Schaltkreise sind über 24polige DTL-Steckfassungen auf der Steckeinheit kontaktiert. Das Beschreiben der EPROM-Schaltkreise erfolgt außerhalb der Steckeinheit auf einer sogenannten Programmiereinrichtung. Eine Änderung der ROM-Leseinformation ist durch Austausch oder Reprogrammierung der EPROM jederzeit möglich.

Speicherkapazität	16 K Byte zu je 8 Bit
Schaltkreistyp	U 555 (1 K × 8 Bit, n-MOS)
Zugriffszeit	≤ 530 ns
Betriebsarten	Lesen als abgeschlossener Zyklus
Datenerhalt	energieunabhängige Speicherung von Festdaten

OPS K 3521

Der Schreib-Lese-Speicher (Operativspeicher) OPS K 3521 dient zur Speicherung variabler Daten, die auch nach Programmunterbrechung durch Netzabschaltung des Rechners für die weitere Programmabarbeitung unverändert erhalten bleiben müssen. Der OPS K 3521 beinhaltet einen 4 K Byte großen statischen Halbleiterspeicher (CMOS-RAM) mit den zur Stützung der Speicherbetriebsspannung gehörenden Schaltungen einschließlich der Stützspannungsquelle.

Speicherkapazität	4 K Byte zu je 8 Bit (Matrix von 4 × 8 Speicherchips)
Schaltkreistyp	Q 270/Q 271 1 K × 1 Bit, CMOS
Zugriffszeit	≤ 530 ns
Betriebsarten	Lesen oder Schreiben als abgeschlossene Zyklen in beliebiger Reihenfolge
Datenerhalt	Durch steckeinheiteninterne Stützung der Betriebsspannung für die Speicherschaltkreise mittels gepufferter NK-Akkumulatoren wird der Datenerhalt bei Abschaltung der externen Betriebsspannung gewährleistet. Datenhaltezeit ≥ 200 h (abhängig von der Umgebungstemperatur)
Stützspannungsquelle	Reihenschaltung von drei NK-Knopfzellen je 1,2 V und 0,255 mA/h; Type KBL 0,225 von VEB GLZ nach TGL 22 807 und Qualitätsvereinbarung
Stützspannungsüberwachung	Eine Kontrollschaltung bewertet den Spannungszustand der Batterie unmittelbar vor dem Zuschalten der Systemspannungen und speichert das Auswerteergebnis ab. Im Betriebszustand kann die Aussage „Stützspannung war größer bzw. gleich oder kleiner als die minimale Schlafspannung der Speicherschaltkreise" als Anzeige auf der Steckeinheit oder logisch auf dem Bus ausgewertet werden. LED-Anzeige „ein" bzw. „Bussignal SUE = H" entspricht der Aussage „Datenerhalt war gewährleistet".

OPS K 3525

Der OPS K 3525 wird im MR K 1520 als Operativspeicher (dynamischer Schreib-Lese-Speicher) eingesetzt. Dieser Speichertyp gestattet das kostengünstige und platzsparende Realisieren von kapazitätsmäßig großen Operativspeichern.

Speicherkapazität	16 K Byte zu je 8 Bit (Matrix von 4 × 8 Speicherchips) vorgesehene Abrüstvarianten: 12 K Byte 8 K Byte
Schaltkreistyp	K 565 RU1 (4 K × 1 Bit, dynamischer RAM, n-MOS)
Zugriffszeit	≤ 350 ns
Betriebsarten	Lesen oder Schreiben als abgeschlossene Zyklen in beliebiger Reihenfolge. Information geht bei Abschaltung der Betriebsspannung verloren. Im Betriebszustand muß durch geeignete Ansteuerung des Speichers (Refresh-Ansteuerung) jede Speicherzelle der Steckeinheit im Abstand ≤ 2 ms regeneriert werden. Diese Refresh-Ansteuerung des Speichers übernimmt im MR K 1520 u. a. die ZRE.

1.2.3. Anschlußsteuerungen

ADS K 6028 Anschlußsteuerung Drucker

Beim Einsatz der Bürocomputer A 5120/A 5130 als Datenendeinrichtung übernimmt die Steckeinheit ADS K 6028 die Anpassung des parallel arbeitenden Busses an die serielle Schnittstelle CCITT-V.24 bzw. IFSS. Damit ist zusammen mit dem physischen und logischen Modul des Betriebssystems dieser Anlagen DFÜ-Arbeit

Tab. 2 Die wesentlichsten Mikrorechnerbaugruppen der Bürocomputer A 5100

Benennung		Chiffre	Einsatz im Modell		
			A 5110	A 5120	A 5130
ZRE	Zentrale Recheneinheit mit Anschlußelektronik für PROM-Kassette				
	– EPROM 1 K Byte gelötet	K 2525	S*	–	–
	– EPROM 1 K Byte steckbar [Urlader]	K 2525.10	W*	–	–
ZRE	Zentrale Recheneinheit (Doppelprozessor)	K 2526	–	S	S
OPS	Operativspeicher 4 K Byte statisch RAM mit Datenerhalt	K 3521	W	W	W
OPS	Operativspeicher 16 K Byte dynamisch RAM ohne Datenerhalt	K 3525	W	W	W
OPS	Operativspeicher 64 K Byte dynamisch RAM	K 3526.10	–	S	S
OPS	Operativspeicher 48 K Byte dynamisch RAM	K 3526.30	–	W	W
OFS	Operativ-/Festwertspeicher 48 K Byte dynamisch RAM	K 3526	–	W	W
OPS	Operativspeicher 4 K Byte statisch RAM ohne Datenerhalt	K 3520	W	W	W
OPS	Operativspeicher 16 K Byte PROM	K 3822.02	–	W	W
PFS	Festwertspeicher 16 K Byte PROM (U 555)	K 3820	W	W	W
KT	Komplettastaturen	K 7606	S	W	W
		K 7604	–	W	W
		K 7636.51	–	S	W
		K 7636.41	–	W	S
ABS	Anschlußsteuerung für Bildschirmanzeige (bei A 5110 K 7023)	K 7025	–	W	W
		K 7023.01	W	S	W
		K 7024.30	–	W	S
ADS	Anschlußsteuerung				
	Drucker + Datenfernübertragung (V.24)				
	Drucker + Datenfernübertragung (IFSS)	K6028	–	W	W
	– Datenfernübertragung (V.24)				
	– Datenfernübertragung (IFSS)				
ATD	Anschlußsteuerung, Drucker, Tastatur und alpha-numerische Kleinanzeige	K 7026	S	–	–
AFS	Anschlußsteuerung Folienspeicher (bei A 5110 K 5121)	K 5125	W	S	W
	Folienspeicher MOM MF 3200 1. Laufwerk		W	S	–
	Folienspeicher MOM MF 3200 2. Laufwerk		W	W	W
	Folienspeicher MOM MF 3200 3. Laufwerk		–	W	W
	Folienspeicher MOM MF 3200 4. Laufwerk		–	–	W
AFS	Anschlußsteuerung Folienspeicher max. 1–4 Laufwerke (MF 6400, MF 3200, MFS K 5600)	K 5122	–	W	W

Tabelle 2 Fortsetzung

Benennung		Chiffre	Einsatz im Modell		
			A 5110	A 5120	A 5130
AKB	Anschlußsteuerung KMBG	K 5020	W	W	W
AMF	Anschlußsteuerung Minifolienspeicher 5,25", 1–4 Laufwerke K 5600.00 oder MF 3200	K 5120	W	S	W
ALB	Anschlußsteuerung Lochbandeinheit	K 6025	–	–	W
	– LBE (LBS 1215/LBL 1210-0337)	K 6200	–	–	W
AMK	Anschlußsteuerung für Magnetkontensystem MKS 512	K 6029	W	–	–
ASS	Anschlußsteuerung Datenfernübertragung/Drucker	K 8025	–	W	W
	– K 8025.50 2 Drucker, V.24, IFSS				
	– K 8025.60 2 Drucker, V.24				
	– K 8025.70 2 Drucker, IFSS				
	– K 8025.80 2 Drucker				
ASV	Anschlußsteuerung für Geräte mit V.24-Interface	K 8021	W	–	–
STM	Stromversorgungsmodul				
	50 W/15 V	K 0361.10			
	100 W/ 5 V	K 0362.03			
	100 W/12 V	K 0362.08			
	100 W/24 V	K 0362.13			
	150 W/ 5 V	K 0363.03			
	25 W/ 5 V	K 0360.03			
	150 W/12 V	K 0363.08			
	150 W/24 V	K 0363.13			
STZ	Stromversorgungszusatz 25 W/5 V, 25 W/12 V	K 0367			

S* Standard
W* Wahlweise

mit allen Geräten möglich, welche die gleiche Schnittstelle und Prozedur erfüllen.
Neben der für die DFÜ-Arbeit notwendigen Elektronik kann sich auf der Steckeinheit zusätzlich die Steuerung zur Druckerausgabe befinden. Deshalb ergeben sich, entsprechend den Erfordernissen, verschiedene Ausstattungsvarianten:
– DFÜ (Schnittstelle V.24) + Druckeradapter
– DFÜ (Schnittstelle IFSS) + Druckeradapter
– DFÜ (Schnittstelle V.24)
– DFÜ (Schnittstelle IFSS)

Druckwerk 1152 132 Druckstellen
Einzelblattverarbeitung
Druckwerk 1152 210 Druckstellen
Einzelblattverarbeitung
Druckwerk 1157 210 Druckstellen
Einzelblattverarbeitung

Nahanschluß IFSS nach SKR

Übertragungsgeschwindigkeit 9600 Bit/s (bei 500m Entfernung)
Prozedur analog AP 62/64

Fernübertragungsanschluß V.24 nach CCITT

Übertragungsverfahren	asynchron	synchron
Übertragungsgeschwindigkeit	max. 1200 Bit/s (in standardisierten Stufen)	max. 9600 Bit/s (in standardisierten Stufen)
Betriebsart	halbduplex	
Prozeduren	analog AP 62/62	analog BSC

Der Anschluß IFSS gestattet die Ankopplung des Endgerätes an die Rechner des ESER oder SKR im Nahbereich ohne zusätzliche Übertragungstechnik.
Für die Fernübertragung wird der Datenaustausch des Endgerätes und der EDVA erst durch den Einsatz weiterer Technik (Modem, Leitungskonzentrator) gewährleistet.

ATD K 7026

Die Anschlußsteuereinheit ATD K 7026 dient zum Anschluß des Seriendruckers robotron 1152, einer Ein-

heitstastatur (K 7604 – K 7606) und der alphanumerischen Kleinanzeige ANK K 7521.
Der Datenaustausch zwischen der Anschlußsteuerung erfolgt

- für den Druckeranschluß
  interruptgesteuert über einen programmierbaren Parallel-Ein/Ausgabe-Interfacebaustein U 855
- für den Tastaturanschluß
  - mittels Interrupt (ausgelöst von Zeitgeberbaustein U 857 der ZRE, gesteuert durch das/UINT-Signal der Tastatur) oder
  - durch zyklisches Abfragen eines Gültigkeitssignals, welches von der Tastatur über den Universalbus UBØ – UB7 bereitgestellt wird.
- für den Anschluß der ANK
  durch transparenten DMA-Betrieb zwischen über Brücken festlegbaren RAM-Bereich und Anzeigesteuerung.

ABS K 7025 Anschlußsteuerung für Bildschirmanzeige

Über die Anschlußsteuerung ABS K 7025 können Monitore der Typen
– Bildschirmanzeigeeinheit K 7221
(16 × 64 = 1024 Zeichen) und
– Bildschirmanzeigeeinheit K 7222
(24 × 80 = 1920 Zeichen)
am Systembus MR K 1520 betrieben werden.
Die Erzeugung des Schirmbildes auf dem an die ABS angeschlossenen Monitor erfolgt nach dem Fernsehprinzip, d.h. ein Schreibstrahl wird mit einer hohen Horizontalfrequenz und einer niedrigeren Vertikalfrequenz über den Bildschirm abgelenkt und dabei punktweise entsprechend der darzustellenden Information in seiner Intensität gesteuert.

ABS K 7023/ABS K 7023.01 Anschlußsteuerung für Bildschirmanzeige

Mit Hilfe der Anschlußsteuerung ABS K 7023 können Monitore der Typen
K 7221.10 (Einbaugerät, 1 Helligkeitsstufe)
K 7221.21 (Auftischgerät, 1 Helligkeitsstufe)
und mit der Anschlußsteuerung ABS K 7023.01 Monitore der Typen
K 7221.11 (Einbaugerät, 2 Helligkeitsstufen)
K 7221.21 (Auftischgerät, 2 Helligkeitsstufen)
am Systembus des MR K 1520 betrieben werden.
Die Steckeinheit enthält einen Bildinhaltsspeicher mit der Kapazität von 1 K Byte, einen programmierbaren Zeichengenerator und die zur Erzeugung des Schirmbildes im Format 16 Zeilen à 64 Zeichen erforderliche Steuerlogik.
Im Zeichengenerator können beim Typ ABS K 7023 im Rasterfeld von 8 × 16 Bildpunkten max. 128, beim Typ ABS K 7023.01 max. 116 alphanumerische Zeichen oder quasigrafische Elemente gespeichert werden.

Anzeigekapazität	1024 alphanumerische Zeichen oder quasigrafische Elemente
Bildwiederholfrequenz	53,2 Hz
Zeichenumfang	K 7023 max. 128 Zeichen K 7023.01 max. 116 Zeichen
Zeichencode	7-Bit-Code entspr. TGL 23207/01
Zeichengenerator	2 Stück EPROM steckbar
Helligkeitsstufen	K 7023 1 K 7023.01 2
Kursor	auf Kundenwunsch wahlweise blinkend oder ruhend

ABS K 7024.30 Anschlußsteuerung für Bildschirmanzeige

Mit der Anschlußsteuerung ABS K 7024.30 kann der Monitor K 7222.11 (Einschubvariante) bzw. K 7222.21 (Auftischvariante) am Systembus des MR K 1520 betrieben werden. Die Steckeinheit enthält einen Bildinhaltsspeicher mit einer Kapazität von 2 K Byte, einen programmierbaren Zeichengenerator und die zur Erzeugung des Schirmbildes im Format 24 Zeilen mit 80 Zeichen erforderliche Steuerlogik.
Im Zeichengenerator können im Rasterfeld von 8 × 12 Bildpunkten max. 116 alpha-numerische Zeichen oder quasigrafische Elemente gespeichert werden.

Anzeigekapazität	1920 alpha-numerische Zeichen oder quasigrafische Elemente
Bildwiederholfrequenz	51 Hz
Zeichencode	7-bit-Code entspr. TGL RGW 356-76
Zeichengenerator	2 Stück EPROM, steckbar
Helligkeitsstufen	2
Kursor	wahlweise blinkend oder ruhend

AFS K 5125 Anschlußsteuerung für Folienspeicher

Die Anschlußsteuerung für Folienspeicher AFS K 5125 dient dem Anschluß von ein bis vier Folienspeichern des Typs MF 3200 an das MR K 1520. Die AFS ist für ein Aufzeichnungsformat entsprechend ISO-Standard Nr. 5654 geeignet.

– Informationsträger	flexible Diskette nach ISO 5654
– mittlere Zugriffszeit	495 ms
– Kapazität (formatiert)	256 K Byte
– Organisation der Information (pro Spur)	26 Sektoren à 128 Byte oder 15 Sektoren à 256 Byte oder 8 Sektoren à 512 Byte oder 4 Sektoren à 1024 Byte.

AMF K 5120 Anschlußsteuerung für Minifolienspeicher

Die Steckeinheit dient der Kopplung von Folienspeichern an die ZRE K 2521 bis K 2525/27. Über Steckverbinder können 1–4 Laufwerke Minifolienspeicher K 5600.00 oder 1–4 Laufwerke MF 3200 angeschlossen werden.

Minifolienspeicher K 5600.00/5,25"

Speicher für direkten Zugriff und einer max. Speicherkapazität von 2×10^6 bit.

Anzahl der Informationsspuren	40
Anzahl der Sektoren je nach Formation	26 Sektoren bei 128 Byte/Sektor 15 Sektoren bei 256 Byte/Sektor 8 Sektoren bei 512 Byte/Sektor 4 Sektoren bei 1024 Byte/Sektor
Aufzeichnungsverfahren	– modifiziertes Frequenzmodulationsverfahren MFM – Frequenzmodulationsverfahren FM
Übertragungsrate	– 250 K bit/s – 125 K bit/s
Kapazität einer Diskette	$2 \cdot 10^6$ bit $1 \cdot 10^6$ bit

Spurdichte	48 tpi (1,89 Spuren/mm)
Kopfzustellzeit	40 ms
Kopfberuhigungszeit	10 ms
Schrittzeit Spur/Spur	12 ms ± 10 %
Motorstartzeit	ls

AKB 5020 Anschlußsteuerung für Kassettenmagnetband

Die AKB 5020 ist für den Anschluß von ein oder zwei Kassettenmagnetbandgeräten K 5200 bzw. einer Kassettenmagnetbandeinheit K 5221 an den MR K 1520 vorgesehen. Es kann jeweils nur ein Kassettenmagnetbandgerät von der AKB bedient werden. Der Datenaustausch erfolgt grundsätzlich interruptgesteuert.

Kanäle/Steckeinheiten	zwei Kanäle, Busbetrieb, Standardanschluß IFKB entspr. MM SKR 006-76 sowie KROS-R 5014
Aufzeichnungsverfahren	KROS-R 5109 (ISO 3407) mit 19 cm/s oder 38 cm/s Bandgeschwindigkeit
Übertragungsgeschwindigkeit	6 k Bit/s bei 19 cm/s Bandgeschwindigkeit, 12 k Bit/s bei 38 cm/s Bandgeschwindigkeit
Übertragungsentfernung	5 m
Kontrolleinrichtungen	– Kontrolle der Präambel auf Hilfs- bzw. Störflußwechsel – Kontrolle des Bitraumes auf Störflußwechsel – Zeitüberwachung bei Ausgabe – zyklische Kontrolle (CRC) muß durch MR K 1520 realisiert werden – Bildung eines Blockmarkierungssignals bei schnellem Suchlauf
Schreib-/Lesefrequenz	6,08 kHz bzw. 12,16 kHz
Datenträger	Digitalkassette nach ISO 3407
Kapazität/Kassette	max. 520 K Byte bei max. Blocklänge
Blocklänge	2...256 Byte

ALB K 6025 Anschlußsteuerung für Lochbandeinheit

Die Anschlußsteuerung ALB K 6025 ist für den Anschluß von Lochbandgeräten mit dem Interface IFSP (MM SKR 004-76 und MM SKR 014-77) oder der Lochbandstation K 6200 an das MR K 1520 vorgesehen. Über die ALB kann ein Eingabe- und ein Ausgabegerät angeschlossen werden. Der Datenaustausch erfolgt interruptgesteuert.

Kanäle/Steckeinheit	zwei unabhängig voneinander arbeitende Kanäle (1 Ausgabekanal, 1 Eingabekanal)
Übertragungsentfernung	max. 15 m
Geräteanschluß	IFSP gemäß MM SKR 004-76 und MM SKR 014-77

ASV K 8021 Anschlußsteuerung für Geräte mit V.24-Interface (Fernübertragung)

Die ASV K 8021 übernimmt im MR K 1520 die Anpassung des parallel arbeitenden K-1520-Busses an die serielle Schnittstelle entsprechend ESER-Standard für S2 bzw. TGL 29077/01 (CCITT-V.24). Durch Verwendung des seriellen E/A-Schaltkreises (SIO) und des Zähler/Zeitgeber-Schaltkreises (CTC) sind die Betriebsarten programmierbar. Die ASV stellt, von der Schnittstelle aus betrachtet, eine Datenendstelle dar, die über Datenübertragungseinrichtungen mit fernaufgestellten oder nahaufgestellten Datenendstellen direkt verbunden werden kann. Die Programmierung des CTC-Schaltkreises ist abhängig von der gewählten Betriebsart (synchron/asynchron) und der zu realisierenden Übertragungsgeschwindigkeit der Daten (Baudrate). Für die Steuerung der Datenübertragung werden alle notwendigen Informationen über Ausgabebefehle in den Baustein eingespeichert. Eine Ausnahme bildet dabei nur die durch zugeführte Takte vorbestimmte Datenübertragungsrate. Die Bereit- und Statusinformationen werden über Eingabefehle gelesen.

Kanäle/Steckeinheit	zwei unabhängig voneinander arbeitende E/A-Kanäle nach CCITT-V.24
Betriebsweise	duplex, halbduplex
Gleichlaufverfahren	synchron, asynchron
Übertragungsgeschwindigkeit	200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 Baud
Zeichenformat	5...8 Bit/Zeichen
Stopbitlänge	1, $1^1/_2$, 2 Bit
Paritätsprüfung	möglich; gerade oder ungerade
Übertragungswege	– öffentliches Fernsprechnetz – überlassene Fernsprechwege – öffentliche Datennetze – systemeigene Leitungen
Anschlußgeräte	– MODEM – GDN – Terminals mit Schnittstellen nach V.24
Länge der Anschlußkabel	max. 15 m

ASS K 8025 Anschlußsteuerung für Geräte mit IFSS-Interface (Nahübertragung)

Das IFSS ist ein Interface zum sternförmigen Anschluß von Ein-/Ausgabegeräten mit serieller Datenübertragung in der speziellen Auslegung für eine 20-mA-Stromschleife. Der Datenaustausch erfolgt asynchron im Start-Stop-Verfahren über eine vieradrige Duplexverbindung. Je zwei Leitungen bilden eine Stromschleife (Sende- und Empfangsschleife), die über optoelektronische Koppler an die Bausteine der E/A-Logik angeschlossen ist. Die Datenübertragung ist bis zu einer Geschwindigkeit von 9600 Baud möglich.

Übertragungsart	asynchron Start/Stop mit oder ohne Paritätsbit, duplex
Übertragungsentfernung	≤ 500 m

ASS K 8025,50 ... K 8025,80 Anschlußsteuerung DFÜ/Drucker

Die Steckeinheit ASS K 8025 dient in der Maximalausstattung dem Anschluß für DFÜ über die Schnittstellen V.24 und IFSS sowie dem Anschluß von 2 Seriendruckern mit serieller Schnittstelle (IFSS). Sie ist ein programmierbarer Datenübertragungsadapter zur seriellen Datenübertragung und arbeitet am Bus des Mikrorechners K 1520 und steuert den Informationsaustausch zwischen DFÜ-Einrichtung bzw. Drucker und der ZRE K 2526. Dazu werden als Interfacebausteine zwei SIO

(U 856) eingesetzt, wobei nur die Bond-Variante SIO/0 Verwendung findet. In Abhängigkeit vom Einsatz des Druckers im zeitkritischen bzw. zeitunkritischen Betrieb werden die SIO in die Interruptkette des Gesamtsystems eingeordnet, wobei die DFÜ in jedem Fall die höhere Priorität gegenüber dem Drucker besitzt.
Es ergeben sich folgende Ausstattungsvarianten:

K 8025.50: Anschluß für 2 Drucker, V.24, IFSS
K 8025.60: Anschluß für 2 Drucker, V.24
K 8025.70: Anschluß für 2 Drucker, IFSS
K 8025.80: Anschluß für 2 Drucker.

Mikrorechnerbus K 1520

Der Rechnerbus des MR K 1520 wird durch zwei Bündel Signalleitungen sowie die Leitungen zur Stromversorgung der Rechner-Baugruppen gebildet, die konstruktiv zwei 58poligen Steckverbindern je Steckeinheit zugeordnet sind.
Das erste Leitungsbündel umfaßt die zum Systemaufbau unbedingt notwendigen Hauptsignale und wird als Systembus bezeichnet. Der Systembus bildet die gemeinsame Verbindung zwischen der ZRE, den Speichern und den E/A-Einheiten und dient dem Informationsaustausch zwischen ihnen. Das zweite Leitungsbündel umfaßt Signale, die abhängig von der Ausrüstung der ZRE vorhanden sind und die Kopplung mehrerer Rechner zu einem Mikrorechnersystem ermöglichen, sowie die Zeittakt- und Steuersignle der Echtzeituhr und Stromversorgungs- und Überwachungsleitungen. Der zur Mikrorechnerkopplung benutzte Signalbündelteil wird als Koppelbus bezeichnet. Folgende Leitungsgruppen bilden den Systembus des K 1520

Datenbus (8)
Adreßbus (16)
Steuer- und Kontrollbus (20)
Stromversorgung (14).

Stromversorgungsmoduln STM

Zur Stromversorgung des MR K 1520 kommen folgende Stromversorgungsmoduln des Erzeugnisprogramms „Dezentrale Datentechnik" des VEB Kombinat Robotron zum Einsatz:

STM Stromversorgungsmodul	50W/15V	K 0361.10
STM Stromversorgungsmodul	100W/ 5V	K 0362.03
STM Stromversorgungsmodul	100W/12V	K 0362.08
STM Stromversorgungsmodul	100W/24V	K 0362.13
STM Stromversorgungsmodul	150W/ 5V	K 0363.03
STM Stromversorgungsmodul	25W/ 5V	K 0360.03
STM Stromversorgungsmodul	150W/12V	K 0363.08
STM Stromversorgungsmodul	150W/24V	K 0363.13
STZ Stromversorgungszusatz	25W/ 5V, 25W/12V,	K 0367

Die Netzfiltermoduln

NFI Netzfilter 4 A	K 0368.01
NFI Netzfilter 6 A	K 0368.02

filtern sämtliche im Mikrorechner auftretenden Störspannungen.

Bürocomputer A 5110

Gerhard Amling
VEB Robotron Büromaschinenwerk Sömmerda

Der Bürocomputer A 5110 des VEB Robotron Büromaschinenwerk Sömmerda verkörpert eine Gerätetechnik, die einerseits durch ihre Dimensionen und durch die Einfachheit ihrer Bedienung noch als Büromaschine zu charakterisieren ist, andererseits jedoch in ihrem Leistungsvermögen alle computer-typischen Vorgänge zu erledigen vermag, nämlich

- manuelle Dateneingabe über Tastatur,
- automatische Dateneingabe über Datenträger,
- rechnerische Verknüpfung des numerischen Datenanteils,
- Speicherung ausgewählter Datenmengen,
- optische Datenanzeige,
- logischer Vergleich von Daten,
- Datenausgabe in Form gedruckter Belege,
- Ausgabe auf Datenträger,
- Fernübertragung von Daten über Telefonleitungen.

Mit derart vielfältigen Eigenschaften ausgestattet, ist der Bürocomputer A 5110 in der Lage, eine sehr breite Palette möglicher Einsatzgebiete zu realisieren, wobei kein Bereich des wirtschaftlichen Lebens auszuschließen ist.

Das Gerätekonzept

Der Bürocomputer A 5110 ist auf der Basis des Mikrorechnersystems K 1520 im Baukastenprinzip aufgebaut. Damit lassen sich aus einer Gesamtmenge verfügbarer Einzelbaugruppen die unterschiedlichsten Gerätevarianten des Bürocomputers je nach Anwenderbedürfnis zusammensetzen.
Wesentliche Merkmale des Gerätessystems sind:

- Durchgängige Auf- und Abrüstbarkeit der Hardware und der Systemunterlagen auf der Basis einheitlicher Baugruppen und Systemkomponenten
- Umfangreiches Angebot an Peripheriebaugruppen und variabler Formulartechnik
- Rationelle Programmherstellung mit Hilfe geräteorientierter Systemunterlagen, Assembler, Compiler und FSE-Software
- Maximale Verfügbarkeit der Geräte bei geringstem Wartungsaufwand durch Anwendung des durchgängigen Baugruppenprinzips auf Basis moderner mikroelektronischer Schaltkreise.

Baugruppenbasis

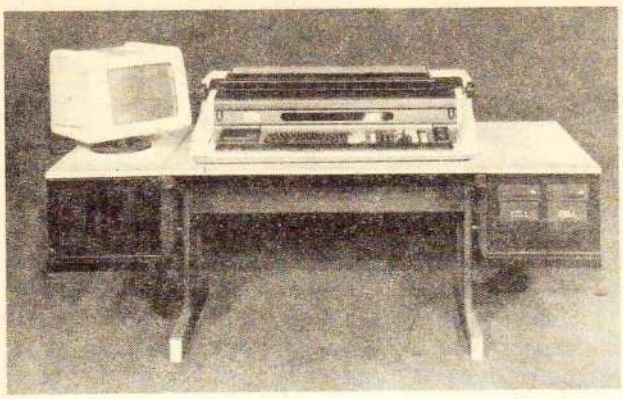
Eingabeeinheit:

Das Gerät hat eine vollelektronische dreigeteilte Tastatur, bestehend aus

- alphanumerischer landesspezifischer Tastatur zur Texteingabe,
- Zehnertastatur zur Zifferneingabe,
- Funktionstasten zur manuellen Gerätesteuerung

Ausgabeeinheit:

Als Ausgabeeinheit dient der Seriendrucker SD 1152 mit einer Druckbreite von 210 Zeichen bei einer Teilung



Bürocomputer A 5110 mit Diskettenlaufwerk, Bildschirm und Kassettenmagnetbandgerät

von $^1/_{10}$ Zoll. Dieses Druckwerk zeichnet sich insbesondere durch Optimierung der Druck- und Tabulationswege aus.

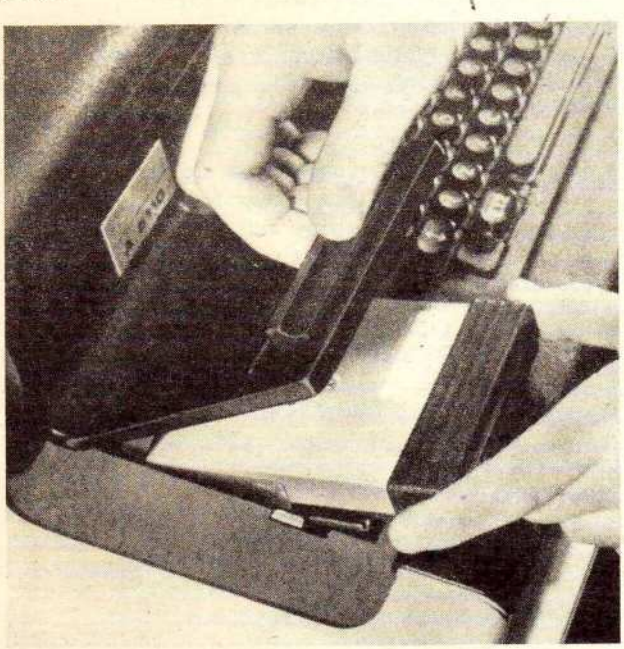
Druckprinzip:	Typenraddruckwerk
Zeichendarstellung:	geschlossener Schriftzug
Druckgeschwindigkeit:	30 Zeichen/s (Tabulation 180 Zeichen/s)
Druckpositionen:	210 pro Zeile
Zeichenteilung:	2,54 mm
Zeichenvorrat:	96 Zeichen
Farbbandaufnahme:	Kassette
Papierdurchlaßbreite:	590 mm

Formulartechnik

Folgende leicht wechselbare Formularträger-Baugruppen stehen zur Verfügung:
- geteilte Walze (1:1, 3:2, 2:3) oder ungeteilt
- Leporello-Aufsatz (zweibahnig)
- Journalrollen-Aufsatz
- Konteneinzug
- Einzelblatt-Verarbeitung

Bedienerführung:

Für den Dialog zwischen Bediener und Gerät stehen zwei Baugruppen zum alternativen Anschluß zur Verfügung:



Wechsel der PROM-Kassette am robotron A 5110

- alpha-numerische Kleinanzeige (ANK) mit einer Kapazität von 32 Zeichen
- Bildschirm mit einer Kapazität von 1 K Byte = 16 Zeilen zu je 64 Zeichen bei einem Zeichenvorrat von 96 Zeichen

Zentrale Recheneinheit:

Die zentrale Recheneinheit (ZRE) besteht aus
- Mikroprozessor U 880 zur Steuerung des gesamten Gerätes und zur Verarbeitung der Daten
- Steuerelektronik für den Mikroprozessor
- 8 K Byte PROM-Speicher als Systemspeicher für residente Betriebssystem-Anteile, bzw. 1 K Byte PROM als Urlader bei ladbarer Betriebssystemvariante.

Als ZRE wird die Baugruppe K 2525 aus dem Mikrorechner-Baugruppensortiment K 1520 verwendet.

Speichereinheiten:

Folgende Speicher-Steckeinheiten kommen wahlweise zum Einsatz:
- statische RAM NMOS ohne Datenerhalt (4 K Byte)
- statische RAM CMOS mit ca. 200 Stunden Datenerhalt bei einem Ladefaktor von 0,25 (4 K Byte)
- dynamische RAM ohne Datenerhalt (16 K Byte)
- dynamische RAM ohne Datenerhalt (64 K Byte)

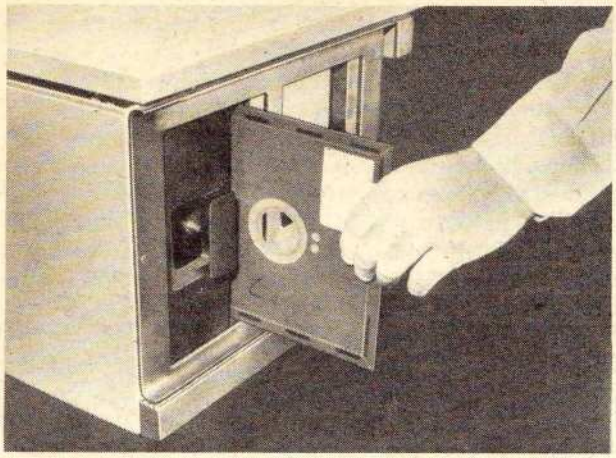
Je nach Geräte-Konfiguration lassen sich diese Speichereinheiten zu beliebigen Gesamtkapazitäten bis max. 64 K Byte kombinieren.

Adaptereinheiten:

Zum Anschluß der E/A-Geräte und der verschiedenen Peripheriegeräte an die zentrale Verarbeitungseinheit wurde durchgängig das Prinzip der Adaptierung mittels spezieller Steckeinheiten realisiert. Diese Moduln werden über die Bus-Leitungen im Steckeinheitenmodul mit der Zentraleinheit verbunden.
Im einzelnen werden über Steckverbinder mit den Adaptermoduln gekoppelt.
- 1 Druckwerk
- 1 Eingabeeinheit
- 1 Anzeigeeinheit
- 1 DFÜ-Modul
- 1 PROM-Programmiereinrichtung (PPE) zur Übertragung von Informationen aus dem RAM-Speicher auf PROM-Schaltkreise
- diverse Peripheriegeräte (wie nachfolgend aufgeführt)

Peripheriegeräte:

Um den unterschiedlichen Einsatzerfordernissen beim Anwender gerecht zu werden, können an den Bürocomputer A 5110 wahlweise oder auch in Kombination die folgenden Peripherie-Baugruppen gekoppelt werden:
- Floppy disk-Doppellaufwerk (FD) für 8-Zoll-Disketten mit ca. 250 K Byte (Laufwerk-Fabrikate MF 3200, MF 6400, ISOT EC 5074)
- Mini-Disketten-Doppellaufwerke (MFS) für 5,25 Zoll-Disketten mit ca. 120 K Byte (Laufwerk-Fabrikat MFS 5600)
- Kassettenmagnetband-Doppellaufwerke (KMBG) für $^1/_8$-Zoll-Magnetband mit ca. 250 K Byte pro Kassette
- Lochbandstanzer (LBS) für die Ausgabe von 5 bis 8-Kanal-Lochbänder beliebiger Codierung (Stanzgeschwindigkeit 50 Zeichen/s)



Diskettenwechsel am robotron A 5110

Stromversorgung:

Die modular aufgebauten Stromversorgungsbausteine basieren auf einem einheitlichen Grundkonzept. Entsprechend dem Leistungsbedarf ist eine Erweiterung durch aufeinander abgestimmte Moduln möglich.

Gerätevarianten

Der Bürocomputer A5110 wird in zwei Varianten angeboten:

- Grundgerät (PROM-Maschine)
- Gerät mit erweiterter Peripherie-Ausstattung (RAM-Maschine)

Der wesentliche Unterschied liegt – neben den Peripheriegeräten – im verwendeten Speichermedium für das Anwenderprogramm. Während sich dieses im Grundgerät in wechselbaren Makroprogrammkassetten auf PROM-Schaltkreisen befindet, werden in der RAM-Maschine die Anwenderprogramme von Disketten in den Hauptspeicher geladen. Speziell bei der letztgenannten, also der RAM-Maschine, sind nun weitere zahlreiche Varianten bezüglich der anschließbaren Peripheriegeräte und der ausbaufähigen Speicherkapazität möglich.

Die nachfolgende Tabelle weist dazu einige sinnvolle Beispiele aus:

Das Anordnen des Farbbandes in einer Kassette ermöglicht einen schnellen und sauberen Wechsel

Geräte-Variante	Speicher-größe (K Byte)	Peripherie	Anzeige
A5110 Grundgerät	4-20	ohne	ANK
A5110 mit FD	32	2FD	Bildschirm
A5110 mit KMBG	32	2KMBG	Bildschirm
A5110 m. FD + KMBG	64	2FD+2KM-BG	Bildschirm
A5110 m. FD + LBS	64	2FD+1LBS	Bildschirm
A5110 m. MFS + KMBG	64	2MFS+2K-MBG	Bildschirm

Servicefreundlichkeit

Mit der durchgängigen Modularstruktur des A 5110 sind alle Voraussetzungen für moderne Service-Technologien geschaffen worden, wobei folgende Merkmale hervorzuheben sind:

- durchgängige Auf- und Abrüstbarkeit ohne Redundanz beim Anwender
- rationelle Servicegestaltung durch Komplettausch defekter Baugruppen.

Die zur Servicegestaltung für den Außendienst notwendigen Meß- und Prüfgeräte sind auf ein Minimum reduziert. Die erforderliche Reparatur defekter Baugruppen erfolgt in umfassend ausgestatteten Servicewerkstätten.

Bürocomputer A 5120 und A 5130 – Gerätetechnik und Struktur

Ulrich Walosczyk, Albrecht Hinkel, Frank Pörnig
VEB Robotron Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

Mit Bürocomputern A 5120/A 5130 sind vielfältige und komplexe Branchenlösungen dort erzielbar, wo es gilt, Daten schnell, kostengünstig und sicher arbeitsplatzbezogen zu erfassen, zu prüfen, zu sortieren, zu speichern, EDV-gerecht vorzuverdichten oder autonom zu bearbeiten. Die Geräte der beiden Linien sind nicht nur moderne intelligente technische Mittel zur Buchung, Fakturierung, Abrechnung und Datenerfassung schlechthin, sondern eignen sich ebenso zur einfachen Textbe- und -verarbeitung, wie zur Rechnerkommunikation in der Form intelligenter Terminalcomputer für den Dialog, für die Stapelfernverarbeitung größerer Datenmengen und den Zugriff des Nutzers auf Datenbanken der EDVA im on-line-Betrieb. Gemäß dem Konzept der „Dezentralen Datentechnik" kann der Nutzer die Konfiguration und Ausstattung des einzelnen Bürocomputers im Rahmen des Systembestands selbst festlegen.

1. Gerätestruktur

Die Modelle der Linien A5120 und A5130 sind Finalerzeugnisse des Erzeugnisprogramms der dezentralen Datentechnik. Mit einem Minimum optimal aufeinander abgestimmter Baugruppen und Geräte wird ein Maximum an anwendungstechnischen Lösungen erreicht.

Beide Bürocomputer sind frei programmierbare softwaregesteuerte Geräte, die damit unabhängig von speziellen technischen Gegebenheiten sind, wie etwa Leitungsprozeduren oder Anwenderspezifikationen.
Sie sind nach weitgehend einheitlichen konstruktiven, technologischen und gestalterischen Grundsätzen aufgebaut. Gemeinsames Merkmal aller Modelle ist die durchgängige Verwendung von Moduln des Mikrorechnersystems (MRS) K 1520. Das betrifft die zentrale Recheneinheit K 2526, die Festwertspeicher K 3820 und K 3822, die Operativspeicher K 3520, K 3521, K 3525, K3526 und das Spektrum der Baugruppen- und Geräteanschlußadapter. Ein weiteres gemeinsames Merkmal aller Modelle ist die Verwendung des Betriebssystems, wobei die Betriebssysteme SIOS 1526, SCP 1520 und UDOS 1526 zur Anwendung kommen. Im Zusammenhang mit dem Betriebssystem UDOS eignen sich die Bürocomputer vorrangig als Mikrorechnerentwicklungssystem und als Steuerrechner für kundeneigene Systeme, wobei der Kunde die driver „seiner" angeschlossenen Geräte/Baugruppen selbst schreiben und testen muß/3/.

2. Bürocomputer A 5120

Die Modelle der Linie A 5120 stellen kompakte bildschirmorientierte Tastatur-Auftischgeräte dar.
Anwendungstechnisch sind sie besonders geeignet für Buchungs- und Abrechnungsaufgaben, dialogorientierte Daten- und Massendatenerfassung, Stapelübertragung und Textverarbeitung/1/. Die Gestaltungsvariante umfaßt ein Grundgefäß mit integriertem 31-cm-Bildschirm, Steuereinheit mit zentraler Recheneinheit, internen Speichern und den Adaptern zum Anschluß externer Geräte/Baugruppen, Stromversorgung und einem 8-Zoll-Standard-Diskettenlaufwerk (alternativ zwei $^1/_8$-Zoll-Kassettenmagnetbandgeräte oder zwei bis drei 5,25-Zoll-Mini-Diskettenlaufwerke).
Die Adapter zum Anschluß externer Geräte/Baugruppen beinhalten serielle Interface für den Fernanschluß und zum Anschluß von beigestellten Druckern des Er-

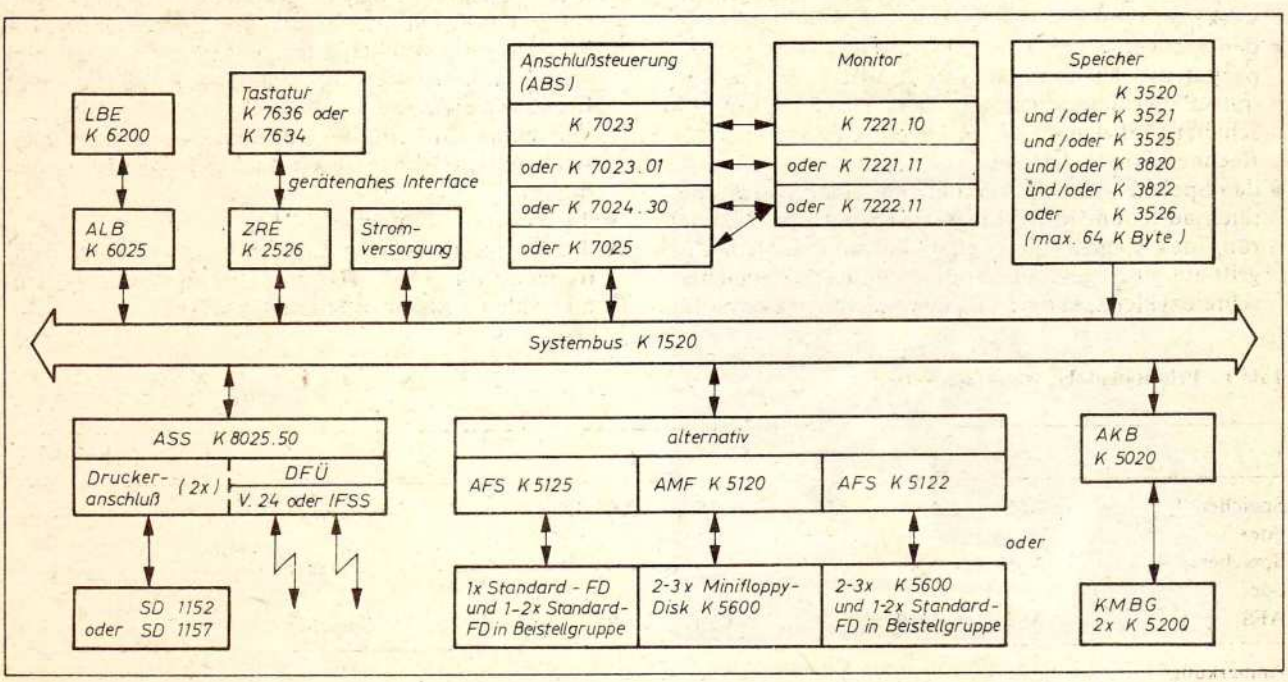


Abb. 1 Systemübersicht A 5120

zeugnisprogrammes Dezentrale Datentechnik (Seriendrucker SD 1152, SD 1157). Bis zum Jahre 1982 waren die Drucker noch über ein paralleles Interface am Rechner angeschlossen. Die Vorteile des dünneren, flexibleren und die Möglichkeit der Verwendung von längeren Kabeln begründen die Umstellung vom parallelen auf den seriellen Druckeranschluß. Abgesetzt vom Grundgefäß ist die alphanumerische Komplett-Tastatur K 7636 (alternativ: Kompakt-Terminal-Tastatur K 7634).
Reicht für bestimmte Anwendungen die integrierte Kapazität oder die Anzahl der Diskettenlaufwerke nicht aus, kann dem Grundgefäß eine separate Beistellbaugruppe zugeordnet werden. Diese nimmt bis zu zwei Standard-Diskettenlaufwerke auf, besitzt eine eigene Stromversorgung und ist über nur ein Interface-Kabel mit dem Grundgefäß verbunden. Abb. 1 zeigt die Systemübersicht des A 5120.

Bürocomputer A 5120 in der Konfiguration mit Beistellbaugruppe (zwei Diskettenlaufwerke) und Seriendrucker 1152

2.1. Die Hardwarekomponenten

2.1.1. Zentraleinheit

Grundbaustein des A 5120 ist die zentrale Recheneinheit (ZRE) K 2526, die auf dem Mikroprozessor U 880 aufbaut. Sie umfaßt

- die mikroprozessorgesteuerte zentrale Verarbeitungseinheit (ZVE) mit einer Basisbefehlsanzahl von 158 bei einer Befehlslänge von ein, zwei, drei und vier Byte, einer parallelen ein-Byte-Verarbeitungsbreite, einer ein- oder zwei-Byte-Datenwortbreite und einem direkt adressierbaren internen Speicherbereich von maximal 64 K Byte. Es gibt eine Warte- und Refreshsteuerung sowie einen E/A-Adreßbereich von 256 Eingabe- und 256 Ausgabeadressen sowie maskierbare (drei verschiedene Behandlungsmodi) und nichtsmaskierbare Unterbrechung.
- den programmierbaren DMA-Kanal (DMA = direct memory access), gebildet aus einer zusätzlichen ZVE, die komplementär zum Zentralprozessor aufgeschaltet wird – bei gleicher Befehlsanzahl, Befehlslänge, Verarbeitungsbreite, adressierbarem Speicherbereich und E/A-Adreßbereich wie die ZVE. Der DMA wird hauptsächlich für den Anschluß der Diskettenlaufwerke verwendet.
- den Festwertspeicher (ROM/EPROM) mit einer Kapazität von 1 K Byte als Anfangslader, den die zentrale Baugruppensteuerung nach Betriebsbeginn abschaltet und damit den gesamten Adreßbereich des Rechners wieder freigibt.
- den Speicher- und E/A-Schutz mit einer Speicherbereichsaufteilung in 1024 Segmente zu 64 Byte, Aktivierung des Speichersperrsignals bei unerlaubtem Zugriff auf einen geschützten Bereich (nur bei Speicherschreibzyklen), Aktivierung einer nichtmaskierten Interruptanforderung bei unerlaubtem E/A-Befehl aus einem ungeschützten Speicherbereich und automatischer Abschaltung der Schutzfunktion beim DMA-Bereich.
- den Zähler/Zeitgeber (CTC) mit einem Zählbereich von maximal 256^4 externen Ereignissen; mittels Reihenschaltung von vier Kanälen und programmierbaren 16 bis 256^2-Systemtaktzyklus-Intervallen.
- das universelle E/A-Tor für 8-Bit-bidirektionale Datenleitungen und vier Auswahlleitungen.
- die zentrale Baugruppensteuerung mittels Parallel-Interface-Baustein (PIO) für Einzelbefehlsabarbeitung, zur Speicherseitenauswahl, zum Aufruf der Betriebssystemebene, zur Programmsteuerung der Speicherschutz-RAM, der Spannungsüberwachung bei Einsatz von CMOS-Operativspeichern (K 3521), zum programmierten Netzausschalten, zur Speicher- und E/A-Schutzanzeige.
  Verwendet wird ein drei Bit breiter wählbarer Codeschlüssel (in Abhängigkeit von der Ausrüstungsvariante).
- die Systembustreiber
- den quarzstabilisierten Taktgenerator mit einer Taktfrequenz von 9,832 MHz zum Erzeugen der Systemtaktzyklen-Zeit von 407 ns (2,476 MHz).

Tab. 1 Prioritätenfolge (Interrupt Kette)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Speicher	AFS	ASS	ZRE	ABS	ABS	---------		Speicher	----------	
oder										
Speicher	AMF	ASS	ZRE	----------				Speicher	----------	
oder										
AFS	ASS	AKB	ZRE	ABS	ABS	---------		Speicher	----------	

Anmerkung:
Die Anschlußsteuerung ABS K 7025 besteht aus zwei Steckeinheiten.

Bürocomputer A 5130

2.1.2. Rechnerbus

Der Rechnerbus des MRS K 1520 ist die Schnittstelle zwischen der ZRE und den Adaptern der Anschlußgeräte/Baugruppen sowie den internen Speichern. Er besteht einerseits aus dem Systembus, unterteilt in den bidirektional nutzbaren Datenbus (acht Leitungen für den Daten-/Befehlsaustausch), den unidirektional nutzbaren Adreßbus (16 Leitungen zur Adressierung des gesamten Speicherbereichs von maximal 64 K Byte bzw. von Adressen der E/A-Tore) und dem Steuer- und Kontrollbus zur Führung aller Steuer- und Kontrollsignale, die zur Steuerung des realisierten Systems unbedingt erforderlich sind. Die zweite Komponente des Systembus ist der Koppelbus zur Mehrrechnerkopplung – bzw. im speziellen Fall auch für die Verbindung von Adapter-Anschlüssen.

Die Prioritätenzuordnung bei der Bedienung von Interruptanforderungen (IEI-IEO-daisy-chain-Kette) oder bei Anforderung der Busherrschaft (BAI-BAO-daisy-chain-Kette) ist abhängig von der Entfernung der Speicher und Adaptersteckeinheiten zur ZRE. Je kleiner die Entfernung ist, umso höher ist die Priorität, d. h. um so früher wird eine Interruptanforderung von der ZRE erkannt und bearbeitet.

Obwohl bei der Positionierung der Speicher- und Adaptersteckeinheiten in dem 11 Plätze umfassenden Paneel der Steuereinheit prinzipiell Wahlfreiheit besteht, ist im A 5120 – ausgehend von der Prioritätenfolge – die Plazierung entsprechend Tab. 1 (Seite 21) realisiert.

Diese gilt es bei der Konfigurationsfestlegung zu beachten.

2.1.3. Das Speicherkonzept

Zum Aufbau des Arbeitsspeichers des A 5120 stehen aus dem Sortiment des K 1520 in Form von Steckeinheiten zur Verfügung:

- K 3820 Programmierbarer Festwertspeicher (ROM) bis 16 K Byte für Festdaten und nichtvariable Programme, wobei die EPROM einzeln und extern programmiert werden müssen
- K 3822 Programmierbarer Festwertspeicher (ROM) bis 16 K Byte für Festdaten und nichtvariable Programme, wobei die komplette Steckeinheit mit Hilfe eines speziellen Programmiergerätes programmierbar ist
- K 3520 Operativspeicher (flüchtig) als statischer Schreib-/Lesespeicher (RAM) mit 4 K Byte

Tab. 2 Ausstattungsvarianten der Bildschirmanzeige am A 5120

	Bildschirmanzeigevarianten			
	A	B	C	D
Monitor	K 7221.10	K 7221.11	K 7222	K 7222
Anschlußsteuerung	K 7023	K 7023.01	K 7024.30	K 7025
Anzeigekapazität (Zeichenanzahl)	1024	1024	1920	1920/480 programmumschaltbar
Zahl der Zeilen	16	16	24	24/12
Zeichenzahl/Zeile	64	64	80	80/40
Zeichencode	7-Bit-Code			
Positionsraster	7×10	7×10	7×10	7×10 7×10 verdoppelt
Zeichenumfang max.	128	116	116	100
Helligkeitsstufen	1	2	2	2
Kursor	blinkend oder ruhend (hardwarebedingt)			wahlweise vom Programm steuerbar
Besonderheiten				Intensivdarstellung programmtechnisch wählbar
Bildwiederholfrequenz	größer 50 Hz			
Zeichenfarbe	grün (reflexgemindert)			

- K 3521 Operativspeicher (flüchtig mit Datenerhalt bei Ausfall der Stromversorgung bis max. 200 Std.) als CMOS Schreib-/Lesespeicher (RAM) mit 4 K Byte
- K 3526 Operativspeicher (flüchtig) als dynamischer Schreib-/Lesespeicher (RAM) mit 16 K Byte
- K 3526 Operativspeicher (flüchtig) als dynmischer Schreib-/Lesespeicher (RAM) mit 64 K Byte.

Diese Speichermoduln können beliebig und mehrfach in Abhängigkeit von der gewählten Gerätekonfiguration, bei Beachtung der Gesamtsteckplätze des Paneels von 11 (für ZRE, Speicher und alle benötigten Adapter) bis zur maximalen Kapazität von 64 K Byte eingesetzt werden.

2.1.3.1. Speichererweiterung

Zur Vergrößerung des Arbeitsspeichers des A 5120 steht der Operativspeicher mit Seitensteuerung und Schreibschutz (OSS) zur Verfügung. Der OSS ist nicht Bestandteil des MRS K 1520, er arbeitet nur mit der ZRE K 2526 zusammen. Der OSS besitzt eine Kapazität von 48 K Byte und speichert das über einen externen Speicher (magnetischer Datenträger) eingelesene Betriebs-

system. Damit erhöht sich die gesamte Speicherkapazität des Bürocomputers auf 112 K Byte. Durch eine Speicherseitenumschaltung wird die Speicherkapazität des OSS als Betriebssystemspeicher und der Gerätespeicher entsprechend Punkt 2.1.3. als Anwenderspeicher angesteuert. Die Umschaltung wird durch das Betriebssystem realisiert.

2.1.4. Tastatur

Für die Modelle des A 5120 sind alternativ zwei in der Anordnung der Funktionstasten unterschiedliche Tastaturen vorgesehen:

- die alphanumerische Kompakttastatur robotron K 7634 als Auftischvariante in separatem Gefäß, frei beweglich innerhalb der Anschlußkabellänge von 3 m
- die alphanumerische Komplettastatur robotron K 7636 als Auftischvariante in separatem Gefäß, frei beweglich innerhalb der Länge des Anschlußkabels von 3 m.

Die Tastaturen arbeiten vollelektronisch, ohne mechanische Kontakte und besitzen folgende Hauptgruppen:

- Mikroprozessor U 880 zur Steuerung der Abläufe in der Tastatur
- Festwertspeicher (EPROM) mit 1 K Byte, der das Programm für den Mikroprozessor der Tastatur und den Zeichengenerator enthält
- alphanumerischer Block mit Tasten für Dialogarbeit (Kursorpositionierung, Umschalttasten, Text-Ende-Tasten)
- internationaler Zehnertastatur
- Funktionstastatur (Ein- oder Ausschalten des „Zeicheneinfügen-Modus", Löschen eines eingegebenen Zeichens innerhalb eines Eingabebereiches, Einfügen einer Leerzeile an Kursorposition, Löschen der Zeile an Kursorposition, Rückschritt des Kursor) mit Start- und Selektortasten und programmierbaren Funktionen.
- Baugruppe zum Schutz der Anlage und der Programme vor unbefugter Benutzung.

Die Zeichenbelegung im alphanumerischen Bereich ist bei allen Tastaturen variabel und erfolgt landesspezifisch entsprechend der Landesstandards bzw. speziellen Einsatzforderungen. Sie umfaßt 47 Zeichentasten und die Leertaste (95 Zeichen im ISO-7-Bit-Code entsprechend). Die Belegung der Funktionstasten ist der Einsatzcharakteristik der Geräte angepaßt.

Zusätzlich enthalten die Tastaturen ein rotes Leuchtfeld, das durch Blinken auf einen besonderen Status hinweist (Bedien-, Programm-, Systemfehler o. ä.).

LED-Anzeigen signalisieren desweiteren einige ausgewählte Geräte- und Tastenzustände (z. B. Netz-Ein/Aus, Betriebsbereitschaft, Selektorwirkung u. a.).

Zum Sichern gegen unbefugte Benutzung und um einen differenzierten Zugriff auf die Anwenderprogramme und Monitorfunktionen zu gewährleisten, haben die Tastaturen ein Bediensicherungselement mit Kodierstecker. Der zum Gerät gehörende Kodierstecker enthält Angaben zur Anlagenidentifikation (richtiger Bediener am richtigen Gerät) und zur Bedieneridentifikation (ist das aufgerufene Programm vom ausgewiesenen Bediener abrufbar?). Die Anlagenidentifikation wird dabei hardwareseitig vorgenommen, während die Bedieneridentifikation (in fünf Ebenen plus Chefschalter-Ebene) mittels programmtechnischer Maßnahmen überprüft wird.

Im Zuge der Weiterentwicklung wird für die Tastaturen K 7636 und K 7634 die Tastatur K 7637 zum Einsatz kommen. Sie besitzt die gleichen Hauptgruppen,

Tab. 3 Kenndaten der Diskettenlaufwerke MF 3200, MF 6400 und K 5602.10

	MF 3200	MF 6400	K 5602.10
Informationsträger	flexible Magnetplatte nach ISO 5654		
Aufzeichnungsverfahren	FM	MFM	FM/MFM
formatierte Kapazität je Diskette	250K Byte	500K Byte	FM : 250K Byte MFM : 500K Byte
mittlere Zugriffszeit (physisch)	365 ms	206 ms	320 ms
Organisation der Information (je Spur) alternativ	26 Sektoren je 128 Byte	44 Sektoren je 128 Byte	FM: 26 Sektoren je 128 Byte MFM: 44 Sektoren je 128 Byte
Softsectoring	15 Sektoren je 256 Byte 8 Sektoren je 512 Byte 4 Sektoren je 1024 Byte	26 Sektoren je 256 Byte	FM: analog MF 3200 MFM: analog MF 6400
Datentransferrate	250K Bit/s	500K Bit/s	FM :250K Bit/s MFM : 500K Bit/s
Aufzeichnungscode	DKOI-Code nach TGL 23207/03		

Tab. 4 Kenndaten des Mini-Diskettenlaufwerks K 5600

Infroamtionsträger	flexible Magnetplatte nach ISO TC 97/SC 11
Aufzeichnungsverfahren	MFM nach ISO TC 97/SC 11 Nr. 347
Kapazität der Diskette (unformatiert)	2 Mio Bit
Organisation der Information (Softscotoring)	128 Byte/Sektor 256 Byte/Sektor 512 Byte/Sektor 1024 Byte/Sektor
Spuranzahl	40
mittlere Zugriffszeit	365 ms
Datentransferate	250 K Bit/s

wird aber über einen seriellen Anschluß (20 mA-Schleife) an den Rechnerbus angeschlossen.

Damit werden ebenfalls die unter Punkt 2 im Zusammenhang mit dem seriellen Druckeranschluß betriebenen Vorteile beim Tastaturanschluß wirksam.

2.1.5. Kommunikationseinheit

Zentrales Kommunikationselement des Bürocomputers A 5120 ist der im Grundgefäß fest integrierte 31-cm-Monitor, der mit der visuellen Darstellung alphanumerischer Daten der Bedienerführung dient. Dazu gehö-

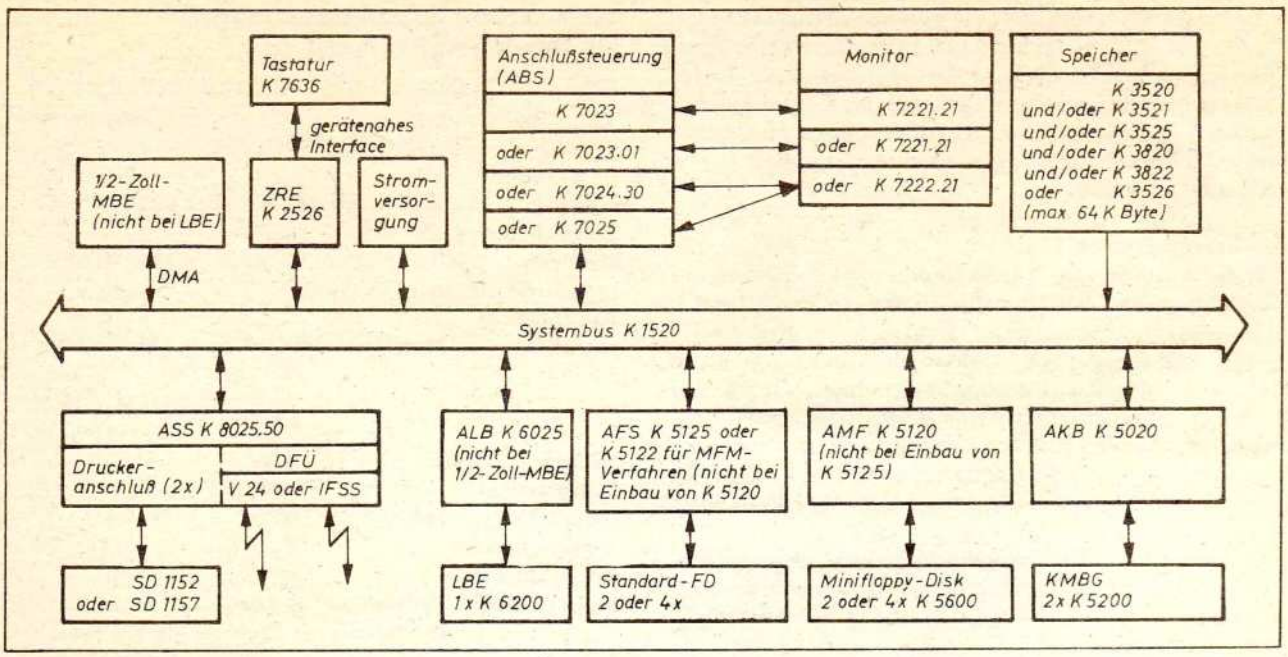


Abb. 2 Systemübersicht A 5130

Tab. 5 Kenndaten des Kassettenmagnetbandgerätes K 5200

Informationsträger	Digitalkassette
Aufzeichnungsverfahren	ISO DN 3407 (ECMA 34), Phasenmodulation
Kapazität/Seite (formatiert)	etwa 260 K Byte bei maximaler Blocklänge
Blocklänge	2 ... 256 Byte
Spuranzahl/Seite	1
Bandgeschwindigkeit	38 cm/s (vorwärts/rückwärts)
schneller Bandtransport	1,5 m/s (vorwärts/rückwärts)
Datentransferrate	12 K Bit/s
Umspulzeit einer vollen Kassettenseite	ca. 60 s
Code	KOI-7 nach TGL RGW 356-76 oder beliebig
Prüfung der Information	read after write

ren programmierte Anzeigen (Masken), das Anzeigen von Speicherinhalten, Daten bzw. Befehlen, von internen Zuständen des Gerätes (Fehleranzeige auf der Systemzeile) und die Kommunikation beim Dialogbetrieb mit der übergeordneten EDVA. Alle Tastatureingaben können zur Kontrolle angezeigt werden.
Die Bildschirmanzeige besteht aus dem jeweiligen Monitor (drei Typen) und der Anschlußsteuerung (vier Typen). Die Anschlußsteuerung adaptiert den Monitor an den Systembus des MRSK K 1520. Sie enthält einen Bildinhaltsspeicher mit einer Kapazität von 1 bzw. 2 K Byte, einen programmierbaren Zeichengenerator (EPROM mit max. 128 Zeichen) und die zur Erzeugung des Schirmbildformates erforderliche Steuerlogik. Dem Anwendungsfall und der daraus resultierenden Gerätekonfiguration entsprechend können vier Ausstattungsvarianten der Bildschirmanzeige gewählt werden (Tab. 2).

2.1.6. Externe magnetische Datenträgergruppen

Bei der Auswahl von Geräten der dezentralen Datentechnik ist die Art und Konfigurierbarkeit eines Datenträgeranschlusses ein wichtiger Gesichtspunkt. Das Spektrum der Datenträger ermöglicht es, ohne wesentliche organisatorische Veränderungen sowohl einen Ersteinsatz als auch die Ablösung bestehender Erfassungs- und Abrechnungssysteme zu realisieren. Dabei wird dem Anwender die Möglichkeit gegeben, herkömmliche und noch verbreitete Datenträger (Magnetbandkassette oder Lochband) oder relativ neue Speichermedien (Standarddiskette oder Minidiskette) für die Lösung seiner Probleme einzusetzen.
Die Standardversionen des A 5120 verfügen jeweils nur

Tab. 6 Installationsbedingungen für den A 5120

Elektrotechnische Werte:	
Netzanschluß	220 V + 10 % 50 Hz
Nennleistungsaufnahme	
Grundgefäß (je nach Ausstattung)	200...300 VA
Beistellbaugruppe	ca. 110 VA
Schutzgrad	IP 20 nach TGL 15 165
Schutzklasse	I nach TGL 21 366
Funkentstört gemäß	TGL/NM RGW
Flächen- und Raumbedarf: (B×H×T)	
Grundgefäß	672×337×408 mm³
Tastatur K 7604	524× 63×250 mm³
Tastatur K 7606	672× 63×250 mm³
Beistellbaugruppe	510×337×408 mm³
Masse:	
Grundgefäß	ca. 38 kg
Tastatur	ca. 5,5 kg
Beistellbaugruppe	ca. 32 kg

Der A 5120 ist vorzugsweise auf schwingungsgedämpften Flächen aufzustellen (Unterlage aus Holz, Filz, Hartgummi). Infolge seiner Zwangsbelüftung mit Luftaustritt nach hinten ist ausreichender Freiraum in dieser Richtung zu sichern.
Der Einsatz kann in nichtklimatisierten Büroräumen erfolgen. Die maximalen klimatischen Einsatz-Umweltbedingungen gemäß der Einsatzklasse 3 (+5 °C bis +40 °C, 30 % bis 95 % relative Luftfeuchte) gemäß TGL 26 465 sind einzuhalten.

über eine Art von magnetischen Datenträgerbaugruppen. Für spezielle Anwendungsfälle (z. B. Programmkonvertierungen Diskette auf Kassettenmagnetband) sind Doppelkopplungen zwischen Diskettenlaufwerk und Kassettenmagnetbandgeräten möglich. Die Standard-Diskettenlaufwerke befinden sich hierbei in der Beistellbaugruppe.

Standard-Diskettenlaufwerk

Aufgrund ihrer charakteristischen Eigenschaften – wie hohe Zuverlässigkeit, praktisch unbegrenzte Speicherkapazität durch bequem austauschbare Disketten, geringe Direktzugriffszeiten und niedriges Gewicht des Datenträgers, gute Transport- und Archivierungsmöglichkeit – hat sich die Diskette zu einem vorrangigen Datenträger bei Bürocomputern entwickelt.
Die technischen Daten der in Frage kommenden Diskettenlaufwerke vermittelt Tab. 3. Für die Datenaufzeichnung können auch andere Codes verwendet werden (z. B. EBCDI-Code), wenn systemexterne Korrespondenten dies fordern oder wenn im systeminternen Einsatz ein verhältnismäßig hoher Aufwand entstehen würde.

Mini-Diskettenlaufwerk K 5600

Alternativ zum Standard-Diskettenlaufwerk lassen sich zwei oder drei Mini-Diskettenlaufwerke K 5600 anschließen. Die Mini-Diskette (Durchmesser etwa 130 mm) als Daten-/Programmträger entspricht in ihrem Aufbau und in den wichtigsten anwendungstechnischen Merkmalen der Standard-Diskette. Ihr gegenüber der Standard-Diskette reduziertes Volumen (um etwa 80 %) und Gewicht (um etwa 60 %) pro Laufwerk setzt bei gleichzeitiger Steigerung der Diskettenkapazität stimulierende Akzente zum verstärkten Einsatz dieser Technik in Bürocomputern.

Tab. 7 Kenndaten der Druckwerke 1152 und 1157

Leistungskriterien	SD 1 (1152)				SD 2 (1157)			
Druckprinzip	Typenraddruck mit geschlossenem Schriftzug				Mosaikspaltendruck			
Interface	parallel oder seriell				parallel oder seriell			
Geräteaufbau	Einbaugerät		Auftischgerät		Einbaugerät		Auftischgerät	
Druckpositionen/Zeile	132	210	132	210	132	210	132	210
Walzenteilung	—	1:1;2:1; 1:2	—	1:1;2:1; 1:2	—	2:1;1:2	—	2:1;1:2
Formulartechnik – Rollenjournal	einbahnig zweibahnig		einbahnig zweibahnig		einbahnig zweibahnig		einbahnig zweibahnig	
– Leporello	einbahnig zweibahnig		einbahnig zweibahnig		einbahnig zweibahnig		einbahnig zweibahnig	
Konteneinzug KE 561 ist bei allen Varianten möglich								
physikalische Größen – Breite (mm)	724	922	724	922	724	922	724	922
– Höhe (mm)	230	230	230	230	262 (305)	262 (305)	297 (352)	297 (352)
– Tiefe (mm)	457	457	457	457	457	457	600	600
Druckfrequenz (Zeichen/s)	30	30	30	30	180 360	180 360	180 360	180 360
Matrix für Zeichendarstellung	—	—	—	—	9×7 7×7	9×7 7×7	9×7 7×7	9×7 7×7
Anzahl der Nutzen	1+5				5 3	5 3	5 3	5 3
Abstand der Druckpositionen	2.54 mm oder 2.12 mm				2,54 mm			
Zeichenangebot	96 (192)				96 (192)			
Zeichencodierung	7-Bit-Code nach ST RGW 356-76				7-Bit-Code nach ST RGW 356-76			
Zeichengröße	2,4×4,5 mm				1,95×2,75 (ohne Unterlänge)			
Zeilenschaltfolgefrequenz	≥ 30 Zeilen/s				≥ 30 Zeilen/s			
Farbbandeinrichtung	Kassette – 6,3 Gewebeband endlos – 13,0 Gewebeband endlos – 6,3 Kohlefilmband				Farbbandspule – Spezial ∅ 82 mm – Standard ∅ 54 mm (möglich)			

Einbauvariante für Bürocomputer A 5130
Auftischvariante für Bürocomputer A 5120

Tab. 4 zeigt die Hauptparameter des Mini-Diskettenlaufwerkes K 5600.

Kassettenmagnetbandgerät K 5200

In den Bürocomputer A 5120 und A 5130 können auch $^1/_8$-Zoll-Magnetbandkassetten eingesetzt werden. Die in beiden Geräten verwendeten Kassettenmagnetbandgeräte K 5200 stellen eine weitergehende Entwicklung der bereits eingeführten Kassettenmagnetbandgeräte PK 1 (bekannt aus den Gerätelinien robotron 1370/1255) dar.
Besonderes Merkmal ist die weit höhere Datentransferrate und die prinzipielle Möglichkeit des schnellen Suchens von Dateien.
Die Digitalkassette eignet sich zur Programm- und Datenspeicherung.
Technische Kenndaten sind der Tab. 5 zu entnehmen.
Die Standardausrüstung der Bürocomputer A 5120 und A 5130 beinhaltet Diskettenlaufwerke.

2.1.7. Datenfernübertragungsanschluß

Beim Einsaz der Bürocomputer A 5120 oder A 5130 als Datenendeinrichtung (als Abonnentenpunkt oder für die Stapelfernverarbeitung) übernimmt die Anschlußeinheit ASS K 8025.50 die Anpassung des parallel arbeitenden Systembus an die serielle Schnittstelle V.24 nach CCITT oder IFSS nach Normativmaterial (NM)SKR.
Damit ist – zusammen mit der entsprechenden Betriebssystemkomponente dieser Geräte – die Datenfernverarbeitung mit den Gegenstellen möglich, die nach der gleichen Schnittstelle und Prozedur arbeiten.
Entsprechend der gewählten Ausstattung der K 8025.50 sind, in Abhängigkeit vom Betriebssystemmodul der DFÜ, folgende Datenübertragungsverfahren realisierbar:

- asynchrone Übertragung über die Schnittstelle V.24. Prinzipiell können geräteseitig alle üblichen Asynchronverfahren angewandt werden. Es wird die Prozedur AP 62/64 bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 200... 1200 Bit/s verwendet.
- synchrone Übertragung über die Schnittstelle V.24. Der serielle E/A-Baustein (SIO) läßt neben den BSC-Verfahren auch bitorientierte Prozeduren bei Übertragungsgeschwindigkeiten bis 9600 Bit/s zu. Konkurrenzbetrieb ist möglich. Mehrpunktverbindungen können über Standleitungen aufgebaut werden.
- asynchrone Nahübertragung ohne MODEM über IFSS-Schnittstelle bis 500 m.
  Das ist ein im SKR vereinbartes System zur seriellen Informationsübertragung in der speziellen Auslegung für die 20-mA-Stromschleife. Der Anschluß erfolgt sternförmig über Kabel. Die realisierte Übertragungsgeschwindigkeit beträgt max. 9600 Bit/s bei 500 m Entfernung.

Die Übertragungsgeschwindigkeiten sind gestaffelt und hardwaremäßig einstellbar.
Zur Anpassung an die gegebene Leitungsqualität werden die zu sendenden Nachrichten hardwaremäßig in Blöcke unterteilt (gestuft 64 bis 8192 Byte/Block).
Das Betriebsverfahren ist stets halbduplex, die Sicherungsverfahren sind VRC, LRC für asynchrone und wahlweise VRC und LRC oder CRC für synchrone Übertragung.
Als Übertragungscode wird KOI-7 verwendet.
Weiterhin kann ein prozedurfreier Modul, der alle Anschlüsse der K 8025.50 bedient (1x V.24, 3x IFSS) genutzt werden. Vom Nutzer müssen anwenderbezogene Parameter selbst bestimmt werden.

2.1.8. Anschluß der Lochbandeinheit

Über die Anschlußsteuerung für die Lochbandeinheit (ALB) K 6025 kann die Lochbandeinheit (Leser und Stanzer) an den Rechnerbus angeschlossen werden. Die Lochbandeinheit (LBE) K 6200 selbst befindet sich in einem Beistellschrank. Weitere Angaben zur Lochbandtechnik unter Punkt 3.2.3.

2.1.9. Meßtechnikvariante

Als spezielle, anwenderbezogene Ausstattungsvariante sei hier die Variante des A 5120 für die Meßtechnik genannt. Spezielle Hardwareergänzungen – Standard-Interface-Anschlußsteuerung IMS-2 zur Kopplung des Bürocomputers mit den Meß- und Hilfsgeräten – und Erweiterungen des Betriebssystems ermöglichen die Nutzung des Bürocomputers für die Meßtechnik /4/.

2.2. Aspekte der Arbeitsplatzgestaltung beim Einsatz des bildschirmorientierten Bürocomputers A 5120

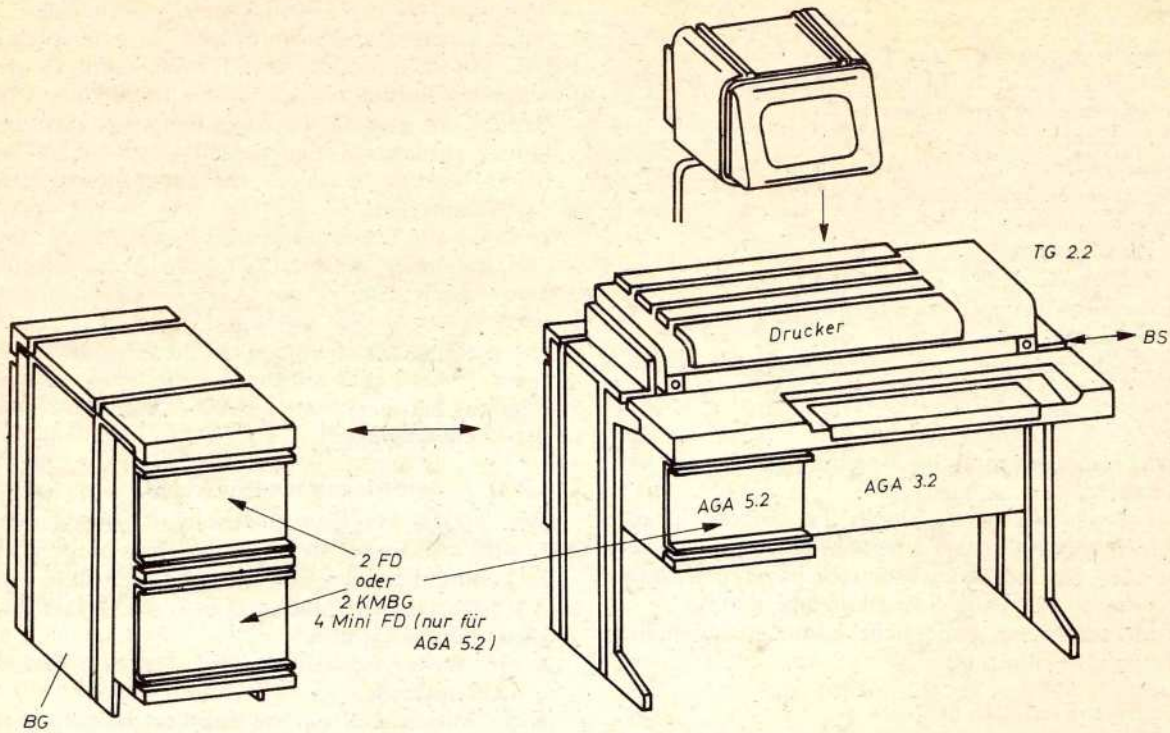
Beim Einsatz von Bildschirmgeräten können je nach Anwendungsart (gelegentliche Benutzung, ständiger Arbeitsplatz) speziell physisch einseitige Organbeanspruchungen (Augen, Arme, Hände, Rücken) auftreten. Diese Belastungen weitgehend auszuschalten, war das erklärte Ziel der ergonomischen Gestaltung des Bürocomputers A 5120. Besonderer Wert wurde auf die Minderung von Spiegelungen und Reflexionen an Bildschirm und Tastatur gelegt. Die Bildschirmfläche ist zur Senkrechten um 12° geneigt ausgeführt. Verdeckte Griffvorrichtungen am Grundgefäß und die abgesetzte Tastatur ermöglichen die räumliche Veränderung, um den Bildschirm und die Tastatur bei der Arbeit stets im zentralen Sehraum mit optimalem Sehabstand (400 bis 500 mm) positionieren zu können.
Bei der Einordnung des A 5120 in den Arbeitsraum sollten die allgemein für Bildschirmarbeitsplätze geltenden Regeln hinsichtlich Beleuchtung, Griff- und Arbeitsbereich, Möbelgestaltung, Raumakustik und Raumbedarf /2/ sorgfältig beachtet werden. Wegen der spezifischen Belastungen bei unmittelbarer Bildschirmarbeit (z. B. als Datenerfassungsgerät) ist bei der Gestaltung von Arbeitsaufgaben an Bildschirmarbeitsplätzen nach Möglichkeit ein abwechslungsreicher Arbeitsverlauf zu realisieren (z. B. Kombination mit bildschirmunabhängigen Arbeitsprozessen).

3. Bürocomputer A 5130

Das Modell A 5130 ist der leistungsfähigste Bürocomputer des Erzeugnisprogramms der dezentralen Datentechnik. Er ist ein druckorientiertes Standgerät (als kompletter Sitzarbeitsplatz) mit Zusatzgeräten für komplexe Buchungs- und Abrechnungsaufgaben, dialogorientierte Datenerfassung. Nebenbei-Textverarbeitung und Konvertierung von Dateien zwischen verschiedenen Datenträgern.

3.1. Das Modellkonzept aus anwendungstechnischer Sicht

Mit der Integration des Druckers robotron 1152 bzw. robotron 1157 in das Grundmodell des A 5120 (sowie Bildschirmanzeige, Komplett-Tastatur K 7636 und verschiedener externer Speicher) kann der A 5130 überall dort vorteilhaft eingesetzt werden, wo



TG 2.2 Tischgefäß als Grundelement
AGA 3.2 Anhängegefäß zur Aufnahme der Steuereinheit und Stromversorgung
AGA 5.2 Anhängefäß zur Aufnahme von Datenträgerbaugruppen (angegebene Zahlen sind Maximalwerte)
BG Beistellgefäß zur Aufnahme von Datenträgerbaugruppen
BS Beistellschrank zur Aufnahme von Baugruppen im 19-Zoll-Einschub

Abb. 3 Konfigurationsmöglichkeiten des A 5130

- eine Massendatenerfassung und Weiterverarbeitung – kombiniert mit einer leistungsfähigen Belegerstellung (Druckausgabe) – erforderlich ist
- für die Aufgabenbereiche der Datenerfassung, Betriebsabrechnung und die Textarbeit ein umfangreicher externer Speicherbedarf auftritt
- Konvertierungspobleme zwischen den unterschiedlichen Datenträgern zu lösen sind
- eine Programmerstellung eine Mehrfachkopplung externer Datenträger mit Druckausgabe verlangt
- ein Sitzarbeitsplatz in einer kompakten Geräteausführung erforderlich ist.

3.2. Die Hardwarekomponenten

Die wesentlichen Baugruppen des Bürocomputers A5130 sind identisch mit denen des A5120 (siehe Punkt 2.1.).
Es werden hier die für den Bürocomputer A 5130 typischen bzw. ergänzenden Baugruppen beschrieben.
Aufgrund des umfangreichen Einsatzgebietes sind Mehrfachausstattungen mit Datenträgerbaugruppen möglich. Das modulare Konzept bietet dafür die Voraussetzungen (Abb. 2). Bevorzugte Konfiguration sind folgende Kombinationen:
Diskettenlaufwerk/Kassettenmagnetbandgerät
Diskettenlaufwerk/Lochbandeinheit
Kassettenmagnetbandgerät/Lochbandeinheit
Für die Einsatzlinie Konvertierung sind weitere Kombinationen mit dem rechnerkompatiblen $^1/_2$-Zoll-Magnetband möglich, ausgeschlossen die Kombination Lochbandeinheit mit ½-Zoll-Magnetbandeinheit.
Die Anzahl der zu kombinierenden und über das Betriebssystem gleichzeitig ansteuerbaren Datenträgerbaugruppen ist begrenzt (zum Beispiel auf vier Laufwerke in der Kombination Diskette/Kassette).

3.2.1. Gefäßlösungen

Das Gefäßkonzept baut auf einem modularen Bauteil-/Baugruppen-Charakter auf. Es beinhaltet Grundkomponenten einer Basiskonstruktion und gerätespezifische Anpassungsteile.
Abb. 3 zeigt die Anordnungsmöglichkeiten der Baugruppen für die einzelnen Gefäßvarianten. Die Maximalvariante des Bürocomputers A5130 entsteht mit der rechtsseitigen Anordnung eines Beistellschrankes (60 cm breit) zur Aufnahme von peripheren Baugruppen im 19-Zoll-Einschub (z. B. Lochbandeinheit, $^1/_2$-Zoll-Magnetbandeinheit).

3.2.2. Drucktechnik

In der Standgerätelinie der Bürocomputer bildet die Drucker-Baugruppe das optische Zentrum und ist gleichzeitig neben der Bildschirmanzeigebaugruppe eine wichtige Kommunikationseinheit für den Bediener.
Der Anschluß eines beigestellten Druckers (als Zweitdrucker) ist bei anwendungstechnischen Anforderungen möglich. Eine Gegenüberstellung technischer und anwendungstechnischer Parameter der möglichen Drucker zeigt Tab. 7.

Seriendrucker robotron 1152

Dieser Drucker entspricht den meisten Einsatzfällen des Bürocomputers A 5130. Bevorzugt wird er bei Anfall kleiner und mittlerer Druckmengen und zeitunkritischem Informationsbedarf.

Tab. 8 Kenndaten der Lochbandeinheit

Die Lochbandeinheit verarbeitet Lochband 5- bis 8spurig nach TGL 24 496 und TGL 21 584 in der Papierqualität GK Q mit einem maximalen Rollendurchmesser	
Lochbandleser	140 mm
Lochbandstanzer	210 mm mit Spule nach ZS 2-17
Die Verarbeitungszeiten betragen für die	
• Lesegeschwindigkeit des Lochbandleser:	
im Durchlaufbetrieb	max. 300 Zeichen/s
im Start-Stop-Betrieb	max. 100 Zeichen/s
• Stanzgeschwindigkeit des Lochbandstanzers:	max. 50 Zeichen/s.

Als anwendungstechnische Besonderheiten sind hervorzuheben:
- über Typenscheibe realisierter Typenabdruck (gute Druckqualität, geschlossener Schriftzug)
- von der Bedienkraft austauschbare Typenscheibe und damit kurzfristige Schriftbildveränderung
- Farbbandkassette ermöglicht bedienerfreundlichen Farbbandwechsel.

Seriendrucker robotron 1157

Mit diesem Drucker wird für relativ große Druckmengen (z. B. Ausiistung) eine leistungsstarke Baugruppe angeboten.
Entsprechend dieser Auslegung gibt es zum Beispiel 30-Meter-Farbbandspulen, die bei großen Druckdatenmengen eine akzeptable Standzeit des Farbbandes gewährleisten.
Durch die Realisierung der Nadeldrucktechnik sind Schriftbildveränderungen durch das Programm durchführbar.

3.2.3. Lochbandtechnik

Das Anwenden von Lochbandtechnik ist aus technischer und anwendungstechnischer Sicht als nicht mehr zeitgemäß zu bezeichnen. Noch bestehende Organisationsformen beim Kunden erfordern jedoch das Angebot als ergänzenden Datenträger. Als Konfigurationsbestandteil werden sowohl Leser als auch Stanzer angeboten. Damit sind alle Anforderungen prinzipiell erfüllbar. Mit dem Einsatz der Lochbandeinheit als Einschub im Beistellschrank ist die Handhabung für die Bedienkraft einfach. Die eingebauten Kontrolleinrichtungen garantieren eine hohe Datensicherheit sowohl beim Herstellen als auch bei der Weiterverarbeitung des Datenträgers.
In Lese- und Stanzstation sind Kontrollen für Bandriß und Bandende realisiert. Für die Abwickelspule der Stanzeinheit gibt es die Anzeige „Bandendevorwarnung".
Das gestanzte Zeichen wird mit dem Zeichen im Pufferspeicher des Lochbandstanzers verglichen. Stanzfehler zeigt das Betriebssystem an. Tab. 8 zeigt die Kenndaten der Lochbandeinheit.

Tab. 9 Installationsbedingungen für den A 5130

Elektrotechnische Werte:	
Netzanschluß	220 + 10 % 50 Hz − 15 %
Nennleistungsaufnahme (je nach Ausstattung)	280 W bis 800 W
Schutzgrad	IP 20 nach TGL 15 165
Schutzklasse	I nach TGL 21 366
Funkentstört gemäß	TGL/NM RGW
Flächenbedarf	variantenabhängig, vgl. Abb. 2 zuzüglich Bedien- und Serviceflächen nach Bedarf
Masse	140 kg bis 220 kg (variantenabhängig)

Allgemeine Bedingungen:
- Die Bedingungen des Netzanschlusses müssen den allgemein üblichen Forderungen für elektronische Bürogeräte genügen.
- Die Einsatzbedingungen müssen den Forderungen der Einsatzklasse 3 gemäß TGL 26 465 entsprechen.

3.2.4. $^1/_2$-Zoll-Magnetband-Anschluß

Der $^1/_2$-Zoll-Magnetband-Anschluß ist vorrangig zur Lösung von Konvertierungsproblemen vorgesehen.
Er kommt dort zum Einsatz, wo die im Bürocomputer A 5130 installierte Intelligenz bzw. die Gesamtspeicherkapazität des Gerätes
- zur Weiterverarbeitung der Daten/Informationen nicht ausreicht
- die Möglichkeit der on-line-Verarbeitung nicht zuläßt.

Die Magnetbandeinheit wird von der ZRE K 2521 gesteuert, sie ist über DMA an den Systembus des Bürocomputers angeschlossen.

Literatur

/1/ Autorenkollektiv: Das Erzeugnisprogramm der dezentralen Datentechnik des VEB Kombinat Robotron.
NTB25 (1981) 2, S.38.
/2/ Schneider, W.: Menschengerechte Gestaltung der Bildschirm-Arbeitsplätze.
Bürotechnik 1980, Heft 4, S.388,
Bürotechnik 1980, Heft 5, S.504.
/3/ Meichsner, H.: Drei Betriebssysteme – SIOS, UDOS, SCP – laufen auf dem Bürocomputer A 5120/A 5130. NTB 28 (1984), 3, S.93–95
/4/ Erben, W.; Fricke, T.; Naumann, G.: Variante des Bürocomputers robotron A 5120 für die Meßtechnik
NTB 28 (1984) 4, S.122–127.

Magnetbandanschluß an A 5120/A 5130

Michael Philipp
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

1. Anwendungstechnische Zielstellungen

Die Bürocomputer A 5120 und A 5130 sind als „offenes System" konzipiert – offen für neue Einsatz- und Aufgabengebiete, offen auch für neue technische Mittel (in Form eingebauter bzw. angeschlossener Baugruppen oder Geräte), die selbst bedingt sind durch erweiterte Zielstellungen oder durch geänderte bzw. weiter- oder neuentwickelte Hardware-Komponenten.
Als eine notwendige Ergänzung der Bürocomputerfamilie A 5120 und A 5130 wurde vom Entwickler und Produzenten der Anschluß eines $^1/_2$-Zoll-Magnetbandgerätes am BC A 5130 realisiert.
Früher wurde mit der Gerätefamilie
- Datenerfassungsgerät robotron 1372
- Konverter robotron 1255

ein auf den Datenträger Magnetbandkassette orientiertes System zur (Massen-)Datenerfassung produziert.
Die Bürocomputer lösen mit den Geräten
- A 5120 in minimaler Konfiguration („Billigvariante")
- A 5130 mit $^1/_2$-Zoll-Magnetband als Konverter

dieses Gerätespektrum ab.
Das hat für den Anwender zahlreiche Vorteile:
- Der Einsatz der Datenträger Magnetbandkassette oder einer der Diskettentypen ist wahlweise bzw. kombiniert möglich.
- Magnetbandkassetten von robotron 1372/1255 sind kompatibel.
- Das $^1/_2$-Zoll-Magnetband ist physisch und logisch kompatibel zu den Geräten des SKR, ESER oder robotron 4201.
- Erfassungsgeräte A 5120 in entsprechender Konfiguration sind bei sprunghaft gewachsener Leistungsfähigkeit im allgemeinen billiger als Datenerfassungsgeräte robotron 1372; das Gerät A 5130 mit $^1/_2$-Zoll-Magnetband ist bei Ausstattung mit SD 1152, 64 K Byte RAM, Geräten für die Minidiskette, 8″-Diskette und Magnetbandkassette um etwa 20 Prozent billiger als robotron 1255.
- Der Bürocomputer A 5130 mit $^1/_2$-Zoll-Magnetband kann auch ohne Magnetband betrieben werden – er arbeitet als Bürocomputer ohne jegliche Einschränkungen.

Bürocomputer mit $^1/_2$-Zoll-Magnetband gewährleisten über das Konvertieren ein sehr ökonomisches Verfahren des Einlesens der Daten in den Großrechner.
Die konvertierten Daten stehen in Form geprüfter, formatgerechter $^1/_2$-Zoll-Magnetbänder sofort zur Verarbeitung an der EDVA bereit. Am Rechner entfallen damit die sonst notwendigen, sehr zeitintensiven und relativ fehlerbehafteten Arbeiten zum Einlesen traditioneller Datenträger wie Lochband oder Lochkarte. Dazu einige Zahlen:
- Das Konvertieren von 256 K Byte am BC (auf Diskette oder Kassette gespeichert) dauert etwa 20 Minuten.
- 256 K Byte in Lochkartenform an einer EDVA des Typs ESER einzulesen bedeutet bei etwa 50 Byte je Lochkarte etwa 10 Minuten wesentlich teurere Rechnerzeit.
- Ein Konverter amortisiert sich bei Auslastung mit 30 Erfassungskräften in etwa 9 Monaten.
- Die frei werdende Großrechnerzeit kann anderweitig produktiv genutzt werden.

2. Technische Mittel des Anschlusses

An den Bürocomputer A 5130 werden angeschlossen siehe auch Abb. 1, (Seite 30):
- das Magnetbandgerät CM 5300.01, hergestellt von ISOT, VR Bulgarien.

Dieses Gerät wird auch bei Rechnern der SKR-Serie (z. B. CM 4, A 6401 usw.) verwendet.
- der Steckeinheitenrahmen K 0120, in dem der elektronische Anschluß Magnetband ABM K 5025 mit den Steckeinheiten
  - Koppelplatte 8086
  - CRC-Platte 8069
  - Ausgangsplatte 8070
  - ZRE-Platte K 2522 (!)

  untergebracht ist.

Realisiert wird ein direkter Speicherzugriff.
- die Stromversorgung über die Rückverdrahtung (an die Stromversorgungseinheit SVE);
- das Gehäuse als Beistellgefäß bei A 5130.

Das Magnetbandgerät CM 5300.01 besitzt folgende technische Daten:
Aufzeichnungsverfahren 9 Spuren,
ISO 1863–1976
Aufzeichnungsdichte 32 Bit/min = 800 bpi
Übertragungsgeschwindigkeit 10 K Byte/s
Bandgeschwindigkeit 0,3175 m/s
Rückspulgeschwindigkeit 1,5 m/s
Magnetbandlänge 370 m
Leistungsaufnahme etwa 150 Watt
Umgebungstemperatur 5 °C ... 35 °C
relative Luftfeuchte 20–90 %
Mittels Tastensatz lassen sich die erforderlichen Manipulationen bei Bandeinlegen, -entnehmen und Rückspulen realisieren.

3. Unterstützung durch das Betriebssystem SIOS 1520

Das $^1/_2$-Zoll-Magnetband wird am Bürocomputer A 5130 umfassend z. Zt. durch das Betriebssystem SIOS 1520 unterstützt. Das Betriebssystem UDOS beachtet diese Datenträger nicht. Bei SCP 1526 sind entsprechende Komponenten erst in Entwicklung.
In SIOS 1520 gibt es für das Magnetbandgerät – wie für alle Baugruppen – einen (1 K Byte großen) Modul.
Dieser Modul ist einer der zur Zeit etwa 15 Moduln, die vom Anwender selbst mit Hilfe des Dienstprogramms Generieren eines ladefähigen Betriebssystems auf Diskette oder Magnetbandkassette (SGEN) zu einem sofort ladefähigen Systemlader zusammengestellt werden können.
Die logische Geräteadresse des Magnetbandgerätes ist 08, die physische Adresse „A8"H.
Die Programmiersprache MABS 1520 (bzw. der entsprechende Assembler) unterstützt die Arbeit wie folgt:
- Datenaufzeichnung/Lesen blockweise, 2 bis 16 383 Byte, Bandmarke wird gesetzt/erkannt,

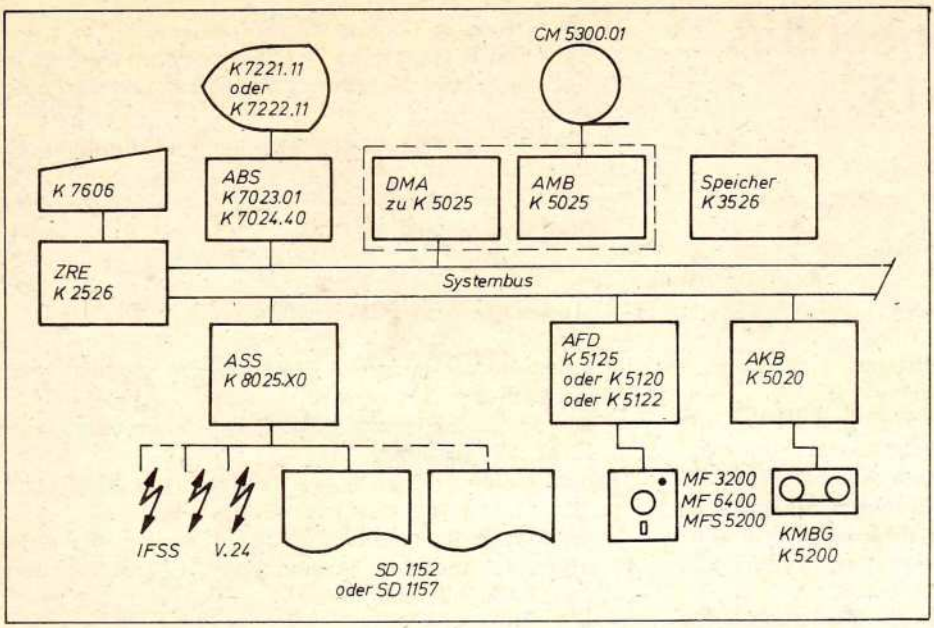


Abb. 1 Konfiguration des A 5120/A 5130 mit Magnetbandanschluß

- Programmierung über einen Gerätesteuerblock (UCB, unit control block), der vom Anwender vorzugebende und vom System erzeugte Parameter enthält,
- Status- und Fehlermeldungen über einen SEB-Code (status error-byte-code),
- Befehle PUTC und GET für Aufzeichnen und Lesen, CTRL mit Parametern für Rückspulen bis Bandbeginn. Vorwärts-/Rückwärtspositionieren über... Bandmarken, Vorwärts-/Rückwärtspositionieren über... Blöcke, Aufzeichnen Bandmarke(n). Alle Befehle sind „simultan" möglich.
- Fehlerbehandlung über ON error bzw. ONF...

Aus diesen Möglichkeiten der Programmierung ergeben sich zwei Tatsachen:

- Es ist prinzipiell möglich, $^1/_2$-Zoll-Magnetbänder unterschiedlicher logischer Struktur (z. B. ESER/DOS und OS, robotron 4201 u. a.) zu erzeugen/zu lesen, wenn sie physisch der Norm ISO 1863–1976 genügen;
- die Programmierung ist für den konkreten Anwender nicht komfortabel, da die einzelnen logischen Formate nicht im Dateiniveau unterstützt werden.

Deshalb wurden und werden für die Standardaufgaben für $^1/_2$-Zoll-Magnetband am Bürocomputer eine Reihe nutzungsbereiter Programme entwickelt, die nachfolgend charakterisiert werden.
Die Programmierung für das $^1/_2$-Zoll-Magnetband ist auch in BASIC möglich, Dateiarbeit wird unterstützt.

4. Standardprogramme

Der Umfang der zu schaffenden Standardprogramme ist aus folgender Übersicht zu erkennen:

- allgemeine Dienstfunktionen
- Initialisieren/Labeln
- Druck, Anzeige Magnetband

für

- ESER-Rechner (DOS-ES, OS/ES)
- SKR-Anlagen
- robotron-4200-Rechner
- allgemeine Unterprogramme
- Konvertieren

– von Disketten
– von MB-Kassette

auf $^1/_2$-Zoll-Magnetband im

- ESER-Format (DOS/ES, OS/ES)
- SKR-Format
- KRS-Format
- Rekonvertieren

von $^1/_2$-Zoll-Magnetband

– in ESER-Formaten
– in SKR-Format
– in KRS-Format

auf die Datenträger

- Diskette
- MB-Kassette

bzw. nur in den Speicher zur anlageninternen Weiterverarbeitung (Unterprogramm(e)).
Dieses Aufgabenspektrum ist gelöst, die vorliegenden Programme sind nachfolgend beschrieben.

4.1. Allgemeine Dienstprogramme/Unterprogramme

LABE:

Dienstprogramme zum Initialisieren von Magnetbändern in beiden ESER-Formaten
Bandmarke(n) sowie die Kennsätze VOLI, HDR1, HDR2 im DKOI-Code können angezeigt, geändert oder erzeugt werden.
Möglich sind fabrikneue oder bereits initialisierte Bänder.

LABS:

Dienstprogramm zum Initialisieren von Magnetbändern im SKR-Format (CM-Rechner)
Die Kennsätze VOL1, HDR1, HDR2 im ISO-7-BIT-CODE können angezeigt, geändert oder erzeugt werden; möglich ist es auch, Bandmarke(n) zu erzeugen.
Es können fabrikneue oder bereits initialisierte Bänder eingesetzt werden.

LABK:

Dienstprogramme zum Initialisieren von Magnetbändern im KRS-Format
Realisiert werden dialogorientiert

– Aufbringen/Ändern der Datenträgerkenndatei (Vorblock, Datenblock, Nachblock),
– Druck/Anzeige dieser Blöcke.

Fabrikneue oder bereits initialisierte Bänder sind möglich.

TADP:

Dienstprogramme, um Sätze/Blöcke eines Magnetbandes im beliebigen Format
- anzuzeigen oder
- auszudrucken (Hexadezimal, „eigener" Code).

Einzelparameter:
- Maximale Blocklänge 5 K Byte
- Positionieren des Bandes auf einen beliebigen Block, vor- oder rückwärts
- Entblockte Darstellung von Datenblöcken
- Strukturierte Darstellung des Ausgabesatzes durch Angabe des Datenformates.

Unterprogramme:
- ISO-7-Bit -- KRS-Code
- ISO-7-Bit -- DKOI-Code, latein
  DKOI-Code, kyrillisch.

4.2. Konvertierprogramme

KOE:

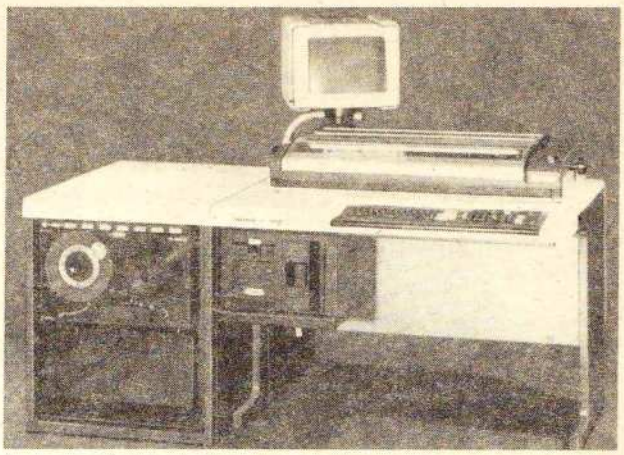
Das Programm konvertiert Daten von (allen möglichen) Diskettenlaufwerken und von Magnetbandkassette auf ein Magnetband in (beliebigem) ESER-Format. Dabei gelten folgende Randbedingungen:
- Ein oder mehrere Eingangsdatenträger mit gleichen/unterschiedlichen Dateinamen, geblockt oder ungeblockt
- feste Satzlänge auf Diskette, feste oder variable Satzlänge auf Magnetbandkassette
- Formate SIMPLE, BASIC, COMPACT auf MB-Kassette
- Konvertieren/nur Anzeige des ersten Satzes je Datenträger
- Konvertierung mit/ohne Druckprotokoll
- Abbruch/Fortsetzung mit Übergehen bei Lesefehler
- Fortsetzung der Konvertierung nach
  - definiertem Ende (Anfügen, zum Beispiel nach Schichtwechsel)
  - nicht definiertem Abbruch (zum Beispiel bei Stromausfall) durch Fortsetzen ab Dateiende des vorletzten übernommenen Eingabedatenträgers
- gelabeltes/ungelabeltes Band (mit/ohne Bandmarke)
- nur eine Datei auf Magnetband
- festes Format, variables oder undefiniertes Format
- Anzeige/Druck
  - Konvertierzeit
  - Satzzahl/Eingabedatenträger
  - Satzzahl/gesamt
  - Blockzahl.

KOS:

Das Programm konvertiert Daten von allen Diskettentypen und von Magnetbandkassette auf ein Magnetband im SKR-Format. Randbedingungen (mit Ausnahme $^1/_2$-Zoll-MB) analog zur KOE. Das Ausgabe-Magnetband entspricht dem SKR-Format.

KOK:

Das Programm konvertiert Daten von allen Diskettentypen und von Magnetbandkassette auf ein Magnetband im organisierten KRS-Format.
Dabei gelten folgende Randbedingungen:
- Eingabedatenträger analog KOE
- Magnetband muß initialisiert sein, zum Beispiel mit LABK
- nur eine Datei auf Magnetband
- nur feste Blocklänge.



Bürocomputer A 5120 in der Konfiguration mit Beistellbaugruppe (zwei Diskettenlaufwerke) und Seriendrucker 1152

4.3. Rekonvertierprogramm

REKO:

Dienstprogramm zum Rekonvertieren der Daten von $^1/_2$-Zoll-Magnetbändern der Formate des ESER, des SKR und des KRS auf 5,25-Zoll-/8-Zoll-Disketten oder Magnetbandkassetten.
REKO ist das „Gegenstück" zu den Programmen nach 4.2. Es ist möglich, REKO an Kundenwunsch anzupassen (definierte Schnittstellen).

Baugruppen der Lochbandtechnik für A 5120/A 5130

Gudrun Seidel, Michael Philipp
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

1. Anwendungskonzeption

Die Familie der Bürocomputer (A 5120, A 5130) und verschiedener Terminals (K 8931, K 3927, K 3924 usw.) verwendet moderne mikroelektronische Bauelemente und interne Speicher. Als externe (Massendaten-)Speicher werden Disketten (8 Zoll, (5 $^1/_4$ Zoll) mit sehr hohen Aufzeichnungsdichten und die Magnetbandkassette eingesetzt.
Dazu kommt noch das $^1/_2$-Zoll-Magnetband als Übergabedatenträger zu verschiedenen Rechnern (ESER, A 6401/A 6402, CM 4, robotron 4201).
In einer Entwicklungskonzeption wurde auch der „alte" Datenträger Lochband für die Bürocomputerfamilie erschlossen:
- Als Lese-Stanzeinheit am A 5130, physisch im Beistellschrank
- als Steuereinheit für A 5120, physisch als Auf-Tisch-Gefäß.

Die Gründe für diesen Schritt waren, daß
- von seiten des Werkzeugmaschinenbaus eine entsprechende Ausstattung zur Gestaltung von Arbeitsplätzen für NC-Programmierer gefordert wird
- viele „Kleinanwender" die Leistungsfähigkeit der Bürocomputer so nutzen wollen, daß veraltete Kleinrechner ersetzt werden, die lochbandorientierten Datenerfassungsgeräte jedoch weiter genutzt werden sollen
- (für den massenhaften Einsatz der Geräte) verantwortliche Anwendergruppen die Auf-Tisch-Variante A 5120 als lochbandorientiertes Datenerfassungsgerät zu vorhandenen nationalen Rechnern nutzen möchten
- bestimmte Anwendergruppen das bewährte Fernschreiblochband verarbeiten wollen.

2. Hardware

Die eingesetzten Lochbandleser und -stanzer sind die seit Jahren bewährten Baugruppen robotron 1210 bzw. 1215. Diese werden über eine entsprechende Elektronik an die Bürocomputer angeschlossen.
Parameter:
- Stanzen 30 Zeichen/s
- Lesen bis zu 200 Zeichen/s
- 5- oder 8-Kanal-Lochband
- Lesen und Stanzen vorwärts, ein Zeichen rücksetzbar.

3. Software

Für das Einbinden in das Betriebssystem SIOS 1526 gibt es eine Reihe von Randbedingungen:
- Der streng modulare Aufbau von SIOS erfordert einen speziellen Lochbandmodul, der bei Anschluß der Lochbandeinheit zu generieren ist; werden Programme abgearbeitet, die kein Lochband nutzen, fehlt dieser Modul im Betriebssystem (Speicherplatz frei für den Anwender);
- der Lochbandmodul sollte die simultane Arbeit des Gerätes ermöglichen; die Fehlerbehandlung ist entsprechend SIOS-Konzept zu gestalten;
- entsprechend den Anwenderforderungen muß das Lesen und Stanzen beliebiger Lochbänder möglich sein; beliebig bedeutet:
  - 5- oder 8-Kanal
  - Code frei programmierbar (ohne Prüfbit, mit Prüfbit; paarig, unpaarig, ohne Festlegung, beliebiger Code entsprechend nationaler Standards/Standards der auswertenden Anlagen)
  - Bearbeitung auf logischem Niveau (mit entsprechenden Identifikationsmarken) oder physisch;
  - wahlweises Behandeln von Transportspur bzw. „alle Spuren gelocht" oder Überlesen;
  - Erkennen von Fehlern/physischem Ende eines Streifens;
- der Befehlsvorrat der Makrosprache MABS 1520 sollte nicht erweitert werden. In dieser Sprache ist die Unterstützung von Datenträgern Lochband auf dem Niveau Datenstrom/stream vorgesehen; Befehle PUT und GET.

Entsprechend der Gliederung der Software bei SIOS wurden unterstützende Komponenten auf folgenden Ebenen geschaffen:
- Modul in SIOS mit
  - Simultanarbeit
  - Befehlen PUT, GET, CTRL
  - Standard-Fehlerbehandlung
  - Standard-Endebehandlung
- Unterprogramme, die
  - beliebigen Code (Codewandel)
  - beliebige Paritätsforderungen
  - simultanes Lesen/Stanzen satzweise
  - Lesen/Stanzen physisch

  ermöglichen
- Dienstprogramme zum
  - Lesen und Anzeigen/Drucken beliebiger Lochbänder
  - Kopieren beliebiger Lochbänder.

Für den Anwender bedeutet das, konsequent Dienstprogramme zu nutzen und bei eigener Programmierung prinzipiell Unterprogramme zu verwenden, im allgemeinen mindestens ein Unterprogramm zum Codewandel, ein Unterprogramm Lesen/Stanzen je Anwenderprogramm.

Simultane Unterprogramme

XVALB

satzweise Lesen Lochband (Satzlänge ≤ 255 Zeichen) einschließlich Paritätskontrolle, Ausblenden von Spuren, Prüfbit und geirrter Sätze

XVACO

kontinuierliches Lesen von Lochband (maximale Einleselänge 255 Zeichen), geeignet für nichteindeutige Code bzw. physisches Lesen LB

XVBST

Stanzen von Sätzen auf Lochband mit einer Satzlänge 256 Zeichen, wahlweise Setzen von Paritätsbit.
Diese Unterprogramme arbeiten simultan. Sie besitzen eine eigene Kommunikation und Fehlerbehandlung. Die Programme wurden in CPU-Schreibweise gelöst.

Weitere Unterprogramme:

XNUMV

Ausblenden der Vornullen einer numerischen Zeichenkette. Markieren des Restwertes mit Marke (n) und Transport

XMVAL

Transport einer Zeichenkette ohne abschließende NUL H '00' zu einem Zielbereich, Markieren der Zeichenfolge mit Marke (n)

XVSUW

Wandeln variable in feste Wortlänge über Parametertabelle

XCWRI

Codewandel R-300-Code → ISO-7-Bit-Code

XCWIF

Codewandel ISO-7-Bit-Code → Fernschreibcode

XCWFI

Codewandel Fernschreibcode → ISO-7-Bit-Code

XIGCW

Codewandel ISO-7-Bit-Code → GOST-Code
GOST-Code → ISO-7-Bit-Code

XCWDL (lateinisch)

Codewandel ISO-7-Bit-Code → DKOI-Code
DKOI-Code → ISO-7-Bit-Code

XCWDK (kyrillisch)

Codewandel sh. XCWDL

Dienstprogramme

DPTP

Mit Hilfe dieses Programms kann der Anwender Lochbänder variabler und fester Satzlänge unterschiedlicher Code auf dem Bildschirm satzweise anzeigen und bei Bedarf drucken. Anzeige und Druck erfolgen hexadezimal. Für die ISO-7-Bit-, Fernschreib-, GOST- und R-300-Code erfogt zusätzlich die alphanumerische Anzeige der in den ISO-7-Bit-Code gewandelten Zeichen.
- Paritätskontrolle
- Prüfbitausblendung
- Übernahme NUL/DEL
- Ausblendung geirrter Sätze sind möglich.

Das Dienstprogramm nutzt Bildschirm und Tastatur zur Bedienerführung.

DPTA

DPTA ist ein Dienstprogramm, welches Lochbänder physisch anzeigt und druckt.
Die Anzeige erfolgt je 255 Byte auf dem Bildschirm, bei LB-Ende Anzeige der restlichen Zeichen.
Eine alphanumerische Anzeige erfolgt bei ISO-7-Bit-, FS-, GOST- und R-300-Code.
Ausblenden Spuren bzw. Prüfbit, Paritätskontrolle, Übernahme NUL/DEL sind möglich.
Die Bedienerführung erfolgt über Bildschirm und Tastatur.

COTP

Das Programm realisiert das physische Kopieren von 5- oder 8-Kanal-Lochbändern beliebiger Code. Die Parität ist frei.
Folgende Möglichkeiten bestehen:
- Kopieren von Steuerlochbändern
- Kopieren von Datenlochbändern.

Setzen von Paritätsbit bei Paritätskontrolle, Übernahme von NUL/DEL sowie Löschen der Spuren 5, 6 und 7 bei 5-Kanal-LB sind möglich. Das Programm arbeitet ebenfalls dialogorientiert.

Betriebssystem BROS für Bürocomputer A5110

Ulrich Arnold, Dieter Schulze
VEB Robotron Büromaschinenwerk Sömmerda

BROS (Basis ROM Operating System) ist ein Betriebssystem für die Bürocomputerreihe A 51xx. Es arbeitet in Verbindung mit der zentralen Recheneinheit ZRE K 2525, die im Bürocomputer robotron A 5110 verwendet wird.
Das Betriebssystem realisiert eine Untermenge der Makrobefehlssprache MABS 1520.
Damit können für das Betriebssystem BROS entwickelte Anwenderprogramme unter Berücksichtigung bestimmter Hinweise auch vom Betriebssystem SIOS 1526 abgearbeitet werden (Aufwärtskompatibilität).
Nachfolgend wird die Arbeit mit Programmen erläutert, die in MABS 1520 geschrieben wurden. Das System ermöglicht aber auch die Arbeit mit U-880-Befehlen (z. B. Entbindung von CPU-Programmen mit CALC).
Das gleiche gilt für die Arbeit mit höheren Programmiersprachen (z. B. PASCAL 1520). Diese Sprachen können vom Betriebssystem BROS auch verarbeitet werden. Die entsprechende Softwareunterstützung ist Bestandteil des Systems.

1. Zur Gerätetechnik

BROS wurde für die Arbeit mit der zentralen Recheneinheit ZRE K 2525 und folgenden Peripheriesteuer- und Speichereinheiten entwickelt:

- Anschlußeinheit für Magnetkontensystem — AMKK6029
- Anschlußeinheit für Diskettenlaufwerk — AFSK5121
- Anschlußeinheit für Tastatur, Drucker und Kleinanzeige — ATDK7026
- Anschlußeinheit für Bildschirm — ABSK7023
- PROM-Programmiereinheit — PPEK0420
- Anschlußsteuereinheit V.24 — ASVK8021
- 4- bzw. 16-K-Byte-RAM-Speicher
- Anschluß für Diskettenlaufwerke
  - MF3200 — AFSK5121
  - ISOT EC5074 — AFSK5121
  - MFS1.2 — AFSK5120
  - MF6400 — AFSK5122
- Lochbandstanzeranschluß
- 64K-Byte RAM

Da das Subset von MABS 1520 im Grundteil des Betriebssystems realisiert ist, benötigt BROS nur 8 bis 16 K Byte des möglichen 64-K-Byte-Adreßraumes der ZRE. Damit ist es möglich, das kleinste Gerät der Bürocomputerreihe, den A 5110, ebenfalls mit einem Betriebssystem hoher Leistungsfähigkeit auszurüsten. Der geringe Speicherplatzbedarf des Betriebssystems ist beim Bürocomputer A5110 von besonderer Bedeutung, da nur sechs Steckplätze für K-1520-Moduln im drukkerorientierten Komplexgerät zur Verfügung stehen.

Mit dem Betriebssystem BROS können verschiedenste Konfigurationen von Peripheriebaugruppen bedient werden (z. B. Bildschirm, Diskettenlaufwerke und Magnetkontensystem in einer Konfiguration).
Im Betriebssystem BROS werden zwei Systembibliotheken unterschieden:

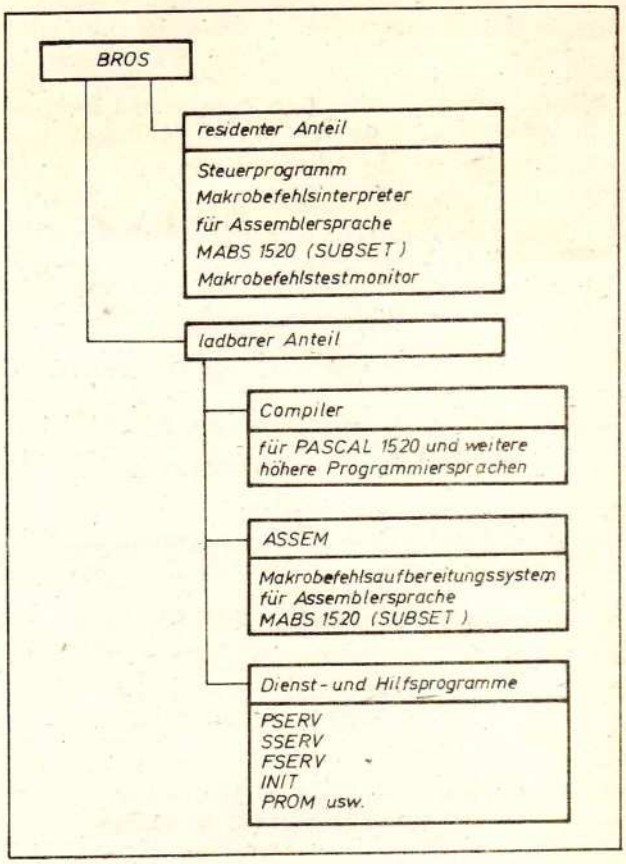


Abb. 1 Bestandteile des Betriebssystems BROS

- Quelltextbibliotheken (SOURCELB = SL)
- Phasenbibliotheken (PHASELB = PL).

Beide Bibliotheken werden auf Disketten mittels Dienstprogrammen eingerichtet.
Die SL dient zur Speicherung der Quelltexte des MABS 1520-SUBSET.
Die PL enthält den abarbeitbaren Maschinencode.
Das Betriebssystem kann für den BC A5110 sowohl auf PROM gespeichert sein als auch von Diskette oder Magnetbandkassette geladen werden. Im ersten Fall werden die 8 K-PROM-Speicher der K 2525 für das Betriebssystem genutzt bzw. bei Anschluß von Floppy-Disk oder Kassettenmagnetband zusätzlich noch 8 K auf der PROM-Kassette des BC A 5110.
Für weitere Peripheriesteuermoduln erfolgt das Nachladen von Diskette/Magnetbandkassette. Bei der Ausstattungsvariante mit Urlader und 64 k-Byte RAM-Steckeinheit wird das System nach dem Einschalten von Diskette/Magnetbandkassette in den RAM-Speicher geladen.

2. Bestandteile des Betriebssystems

Das Betriebssystem BROS gliedert sich in das eigentliche Grundsystem und ein Paket von Sprachaufbereitungssystemen und Dienst- und Hilfsprogrammen.

2.1. Grundsystem

Der Grundteil realisiert in seiner kleinsten Variante die Arbeitsweise des BC mit einfacher Peripherie ohne magnetische Datenträger. Entsprechend den möglichen Peripherieanschlüssen können umfangreichere Varianten generiert werden, wie z. B. die Möglichkeit mit Disketten und KMBG oder DFV zu arbeiten.

Die Anwenderprogramme können bei der PROM-Variante von der PROM-Kassette und aus dem RAM abgearbeitet werden. Sind magnetische Datenträger angeschlossen, erfolgt das Laden der Programme von diesen mittels Systemladen. Der Grundteil des Systems enthält Komponenten zur Realisierung verschiedener Aufgaben:

1. Aktivieren Startprogramm zum Setzen von Anfangsbedingungen
2. Laden, Starten, Unterbrechen und Abbrechen von Anwenderprogrammen
3. Interpretation der Makrobefehle der Makrobefehlsassemblersprache MABS 1520 (SUBSET) einschließlich Dateiarbeit
4. Realisieren der Ein- und Ausgabeoperationen
5. Fehlerbehandlung für Peripherie und Anwenderprogramme.

Zur Arbeit mit dem Betriebssystem stehen fünf Grundfunktionen über Tasten zur Verfügung:

- Laden von Programmen (LD) (bei Anschluß Diskettenspeicher)
- Starten von Programmen (PS)
- Unterbrechen von Programmen (STOP)
- Abbrechen von Programmen (CAN)
- Quittieren von Statusmeldungen (SQ).

Zusätzlich enthält der residente Anteil des Betriebssystems den Makrobefehlstestmonitor für MABS 1520 (SUBSET). Der Testmonitor hat die Aufgabe, das Testen von Anwenderprogrammen in MABS 1520 (SUBSET) zu ermöglichen. Das zu testende Anwenderprogramm wird als Datenstrom des im residenten Betriebssystem integrierten Testmonitors interpretiert. Nachdem der Testmonitor die Steuerung erhalten hat, sind folgende Funktionen wählbar:

- Einstellen eines Haltepunktes
- Einstellen eines beliebigen Befehlszählers im Anwenderprogramm für die Abarbeitung
- schrittweises Ausführen von Makrobefehlen
- schnelle Abarbeitung von Makrobefehlen
- byteweises Ansehen und eventuelles Verändern von RAM-Speicherbereichen (Befehle und Daten)
- Katalogisieren von Speicherbereichen (Befehle, Daten) in die Phasenbibliothek
- Gerätezuweisung über Zuweisungstabelle (ASSIGN bei ladbarem System).

Der Makrobefehlsinterpreter interpretiert die 69 MABS-1520-(SUBSET)-Befehle, die in Befehlslängen von ein bis acht Byte codiert werden. Die MABS-1520-Befehle stellen Mehradreßbefehle dar, d. h., in einem Befehl erfolgt die Angabe von bis zu drei Operandenadressen.

Ein Makrobefehl besteht im Prinzip aus den beiden Teilen Befehlscode und Parameter.

Der Befehlscode wird intern in einem oder in zwei Byte verschlüsselt (Abb. 2).

Nach dem Befehlscode erfolgen die Parameterangaben, zum Beispiel:

- Adressen (1 bis 3)
- Direktorperand
- Codes, die spezielle Verarbeitungsformen charakterisieren.

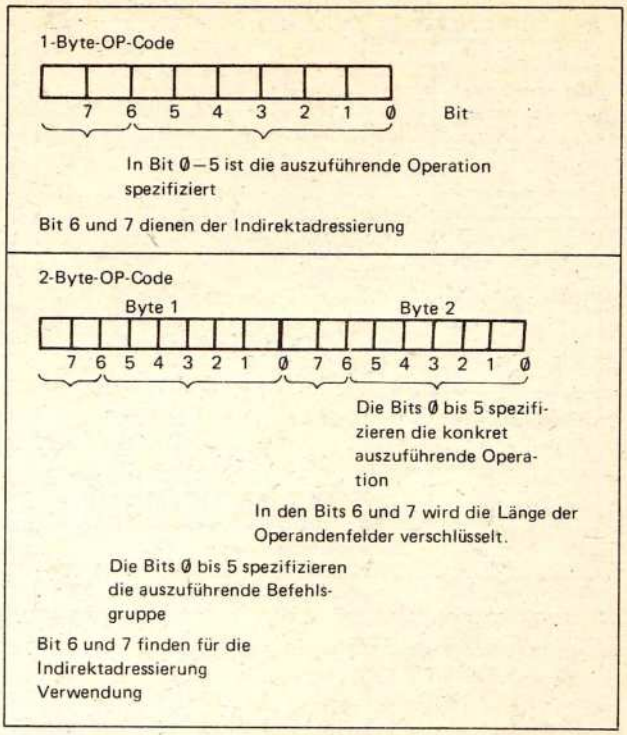


Abb. 2 Prinzip der Verschlüsselung

Die maximale Befehlslänge beträgt 8 Byte. Folgende Datentypen sind vom Betriebssystem verarbeitbar:

- Zeichenketten (1 bis 256 Byte)
- numerische BCD-Daten in zwei festen Längen (7 Ziffern + Vorzeichen bzw. 15 Ziffern + Vorzeichen)
- binäre Daten (feste Länge von 2 Byte ohne Vorzeichen)

Die Speicheradressierung erfolgt byteweise, d. h., jedes einzelne Byte ist adressierbar.

Abb. 3 zeigt die Speicherorganisation des Bürocomputers A 5110 mit dem Betriebssystem BROS.

2.2. Makrobefehlsaufbereitungssystem ASSEM

Der Programmkomplex ASSEM ermöglicht dem Anwender eine effektive Erarbeitung von Programmen in MABS 1520 (SUBSET).

ASSEM besteht aus vier Hauptkomplexen, die gleichzeitig im RAM-Speicher stehen (Abb. 4).

Für die Auswahl der einzelnen Komplexe bzw. Unterkomplexe stehen folgende Schlüsselwörter zur Verfügung:

IP	Input Program	Eingabe MABS 1520 (SUBSET)
CP	Correction Program	Korrekturprogramm MABS Quelltext
PP	Print Program	Ausdrucken Programm
DP	Display Program	Anzeigen Programm über Bildschirm
PL	Print Library	Ausdrucken Verzeichnis
DL	Display Library	Anzeigen Verzeichnis
KI	Kill	Löschen Programm
CN	Change Name	Ändern Programmname
IT	Input Text	Texteingabe
CT	Correction Text	Textkorrektur
PT	Print Text	Textdruck
P1	Pass 1	Symboltabellenaufbau
LN	Linkage Programs	Programme binden
P2	Pass 2	Phasengenerierung und wahlweise Druckliste

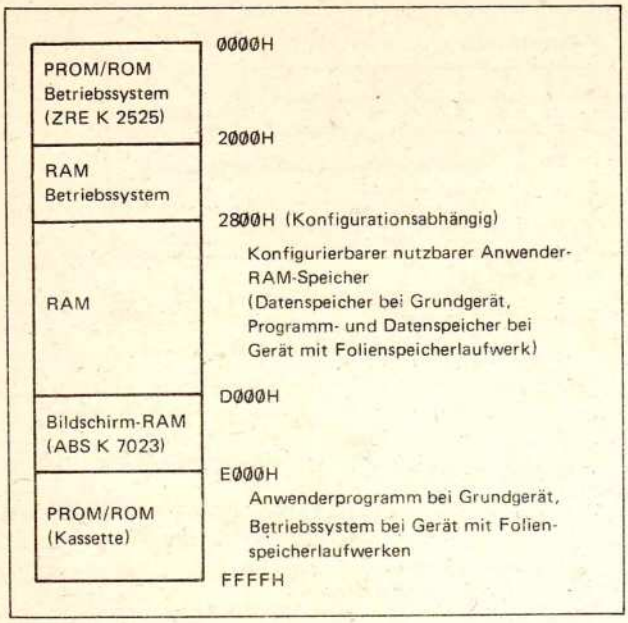


Abb. 3 Speicherorganisation des A 5110

Bei der Eingabe der MABS-1520-(SUBSET)-Anweisungen erfolgt eine vollständige syntaktische Prüfung mit sofortiger Korrekturmöglichkeit im Dialog.

2.3. Dienst- und Hilfsprogramme

2.3.1. Disketteninitialisierprogramm INIT

Mit diesem Dienstprogramm wird der Anwender in die Lage versetzt,

- fabrikneue Disketten
- Disketten, die Fehler aufweisen sowie
- Disketten, die inhaltlich gelöscht werden sollen

definiert neu zu beschreiben. Dabei werden fehlerhafte Spuren erkannt und angezeigt.

2.3.2. Serviceprogramm zur Dateiarbeit mit Disketten FSERV

Der Anwender kann mittels FSERV Dateien auf Disketten selbst einrichten und verwalten. Damit werden die Dateien für den Zugriff über MABS-1520-Dateibefehl richtig definiert (sequentielle oder direkte Dateien).

Folgende Funktionen stehen u. a. zur Verfügung

- Datei einrichten
- Datei löschen
- Ausgabe von Dateiverzeichnis
- Ändern von Dateiparametern
- schnelles Duplizieren von Dateien.

2.3.3. Serviceprogramm für Phasen- und Quelltextbibliothek (PSERV bzw. SSERV)

Zur Unterstützung der Arbeit des Anwenders mit den Systembibliotheken gibt es die Programme PSERV und SSERV mit folgenden Funktionen:

- Einrichten PL bzw. SL
- Kopieren von Phasen/Büchern
- Kopieren der gesamten Bibliothek
- Umbenennen von Phasen/Büchern
- Löschen von Phasen/Büchern
- Ausgabe Bibliotheksverzeichnis
- Eintragen/Ändern Bibliothekskennsatz.

2.3.4. Dienstprogramm zur Programmierung von PROM

Das Dienstprogramm PROM dient dem Beschreiben der PROM mit Anwenderprogrammen für den Bürocomputer A 5110.

Folgende Leistungen werden vom Programm angeboten:

- Phasen von Phasendiskette in Programmierpuffer laden
- PROM aus Puffer programmieren
- PROM in Puffer einlesen und eventuell korrigieren.

2.3.5. Weitere MOS-Komponenten

Für das Entwickeln und Übersetzen von U-880-Mikroprogrammen steht das Mikroprogrammaufbereitungssystem AS 880 mit einer analogen Arbeitsweise wie ASSEM zur Verfügung. Zum Austesten von U-880-Programmen existiert ein ladbares Testsystem. Eine Nutzung des Bürocomputers A 5110 in verschiedenen Konfigurationen für Textbearbeitungsaufgaben ist mit den Programmen TXRAM bzw. TEXT möglich. Diese Programme weisen u. a. folgende Funktionen auf:

- übersichtliche Gestaltung der Texte durch automatischen Randausgleich, zentrieren von Überschriften, automatisches Einrücken und Unterstreichen
- einfache Korrekturen erfaßter Texte (Einfügen, Streichen, Ändern) im Dialog mit dem Display-Gerät (Bildschirm, Kleinanzeige)
- Mischen von Texten
- variable Gestaltung der Druckausgabe mittels verschiedener Steuerfunktionen (Rotdruck, Fettdruck, Schattendruck).

Für die Arbeit mit dem Kassettenmagnetband stehen verschiedene Dienstprogramme zur Verfügung (CSERV-Kassettenservice, COPC-Kopieren etc.). Über die V.24-Schnittstelle kann u. a. auch die Datenfernverarbeitung realisiert werden. Vom Betriebssystem wird die Prozedur AP62 unterstützt. Ein Emulationsprogramm TAP62 und Programme zur Dateiübertragung zu bzw. von einem übergeordneten Rechner, z. B. auch einem BC A 5110, werden angeboten.

3. Assemblersprache MABS 1520 (SUBSET)

3.1. Makrobefehle MABS 1520 (SUBSET)

Für die Arbeit mit dem Bürocomputer A 5110 stehen leistungsfähige Makrobefehle zur Verfügung. Sie lassen sich in acht allgemeine Gruppen einteilen:

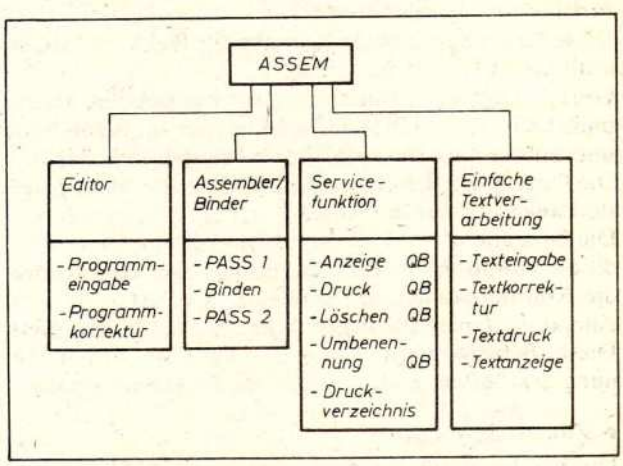


Abb. 4 Komplexe des Makrobefehlsaufbereitungssystems ASSEM

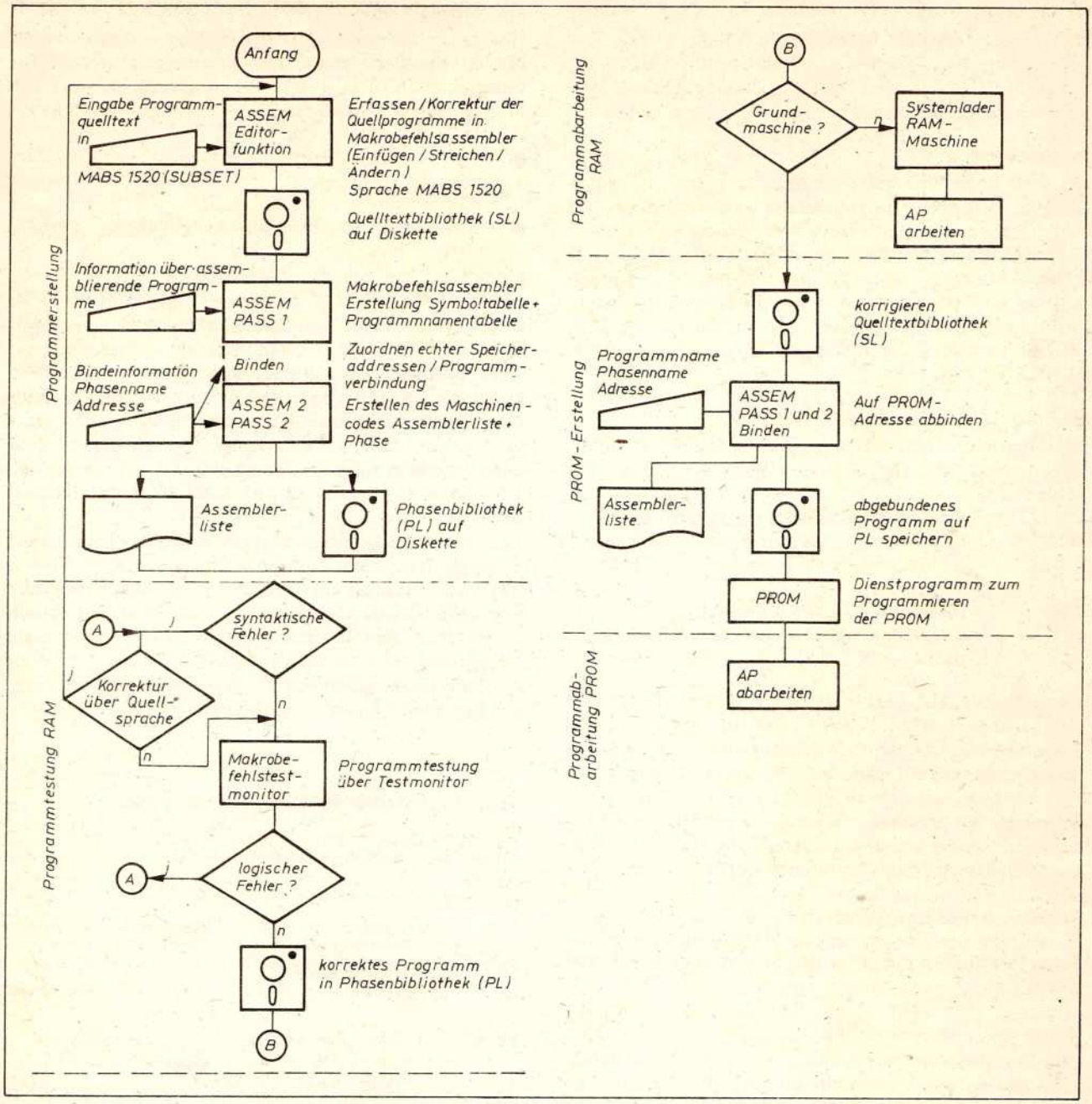


Abb. 5 Technologie der Erstellung und Testung von Anwenderprogrammen für A 5110

• *Arithmetische Operationen*

Diese Gruppe enthält Operationen für BCD- und Binärarithmetik. Die BCD-Operationen beinhalten die vier Grundrechenarten und die Möglichkeit der Operationsumkehr in Abhängigkeit vom Reversebit für Addition und Subtraktion (AP, SP, MP, DP, APR und SPR).
Die Operanden dieser sechs Operationen haben eine feste Länge von 4 oder 8 Byte.
Die Operationen der Binärarithmetik umfassen die Addition, Addition mit Direktwert, die Subtraktion sowie die Multiplikation (AB, ABI, SB, MB). Hierbei wird eine feste Operandenlänge von zwei Byte gefordert. Diese Befehle wurden insbesondere zur Adreßrechnung geschaffen.

• *Zuweisungen*

Die Befehle dieser Gruppe weisen dem Zieloperanden (erster Operand) einen bestimmten Wert zu. Das kann ein 1-Byte- oder 2-Byte-Direktwert sein oder auch die Adresse eines Parameterfeldes bzw. eine Parameteradresse (MVI, MVBI, PL, PA). Außerdem gibt es hier den Zeichentransport von Quellfeld nach Zielfeld (MVC) sowie einen Codewandelbefehl CTR). Eingeschlossen sind auch die logischen Operationen Konjunktion, Disjunktion und Antivalenz (N, O, X). Hinzu kommen Konvertierungsbefehle zwischen BCD- und Binärwerten sowie zwischen Zeichenketten und BCD-Werten (CVB, CVP, PACK, UNPK). Für BCD-Operanden gilt wieder die feste Länge von vier oder acht Byte. Die Anzahl der zu verarbeitenden Byte wird bei Manipulation von Speicherfeldern durch die Länge des ersten Operanden bestimmt, falls keine explizite Angabe enthalten ist.

• *Verschiebe-Befehle*

Die Befehle realisieren das Rechts- bzw. Linksverschieben eines BCD-Wertes um die angegebene Anzahl von Tetraden (SR, SL).

• *Vergleiche*

Die Gruppe enthält Befehle zum Vergleich von Zeichenketten, BCD-Werten und Binärwerten (CLC, CLI, CP, CB, CBI). Ein weiterer Befehl ermöglicht das Prüfen der Bitkonfiguration eines Speicherbytes (TM).

• *Verzweigungen*

Es wird unterschieden zwischen bedingten und unbedingten Sprüngen sowie Befehlen zum Realisieren der Unterprogrammtechnik und Befehlen zur physischen Kennzeichnung von Beginn und Ende eines Makroprogramms. Bedingte Sprünge sind möglich in Abhängigkeit vom Bedingungscode, von Statusinformationen, Starttasten, Selektoren und Programmausnahmen (B, BC, BCT, BCK, BCA, BCN, BCS, CALL, OALC, RET, SOP, EOP, ON, ONF).

• *Unterprogrammtechnik*

Das Betriebssystem bietet die Möglichkeit, mit Unterprogrammen zu arbeiten. Dazu gibt es folgende Befehle:

CALL	Aufruf von Makrounterprogrammen
RET	Rücksprung in das aufrufende Programm
CALC	Aufruf von Unterprogrammen in CPU-Sprache
PL	Übernahme einer Parameterliste
PA	Übernahme der Adresse einer Parameterliste

Der Befehl CALL verzweigt zu einem Unterprogramm (UP) und vermerkt gleichzeitig die auf den CALL-Befehl folgende Adresse als Rückkehradresse in einen Systemspeicher (Kellerspeicher). Aus dem angesprungenen UP kann mit dem Befehl RET wieder in das übergeordnete Programm zurückgekehrt werden. Dies wird realisiert, indem aus dem Kellerspeicher die zuletzt eingespeicherte Adresse entnommen und zu ihr verzweigt wird.
Mit den Befehlen PA und PL ist es dem UP möglich, Parameter vom übergeordneten Programm zu übernehmen. Der Befehl CALC realisiert den Aufruf von UP, die in CPU-Sprache programmiert sind.

• *Ein- und Ausgabebefehle*

Die Eingabe vom externen Gerät ermöglicht der Befehl GET. Eine Reihe weiterer Befehle sind für die Tastatureingabe ausgelegt. Der Befehl ENTP dient der Eingabe über die numerische Tastatur und die Befehle ENTU und ENTF der ein- bzw. mehrzeiligen Eingabe von Alphatext.
Zur Ausgabe auf ein externes Gerät gibt es die Befehle PUTP, PUTC und PUTF. Unterstützt werden die Ausgabebefehle durch den Befehl POS zur Positionierung und Steuerung von Geräten mit optisch lesbarer Datenausgabe. Zur Definition von Tabellen für die Formularsteuerung (z. B. für den Drucker) dient der Befehl CD. E/A-Befehle für die Dateiarbeit sind die Befehle OPEN, CLOSE, READ, READD, WRITE und WRITD.

• *Sonstige Befehle*

In dieser Gruppe wurden die Befehle zum Löschen und Setzen von Selektoren (RESK, SETK), zur Aufhebung des Unterbrechungsstatus (EXIT), zur Befehlssubstitution (EX), zum Setzen des Programmstatus (SETPS), zum Auslösen eines optischen Signals (BELL), zum Verlassen des Interpreters (EOI) und ein Leerbefehl (NOP) zusammengefaßt.

3.2. Pseudobefehle MABS 1520 (SUBSET)

Bei diesen Anweisungen wird zwischen datengenerierenden Pseudobefehlen und Assemblersteuerbefehlen unterschieden. Tab. 1 gibt einen Überblick über die möglichen Pseudobefehle.

4. Arbeit mit dem System

4.1. Technologie der Programmerstellung und Testung (Abb. 5)

Nachdem der Programmierer ein Programm im MABS 1520 (SUBSET) geschrieben hat, muß dieses in eine der Maschine verständliche Form umgewandelt werden. Dazu dient das Makrobefehlsaufbereitungssystem ASSEM. Dieses Programm wird mittels BROS auf einem Diskettenspeicher des A 5110 mit abgearbeitet. Die Quelltextanweisungen werden über die Tastatur eingegeben, dabei vollständig syntaktisch geprüft und auf Diskette in einer Quelltextbibliothek abgespeichert. Die Eingaben können auf dem Bildschirm verfolgt werden.
Fehler werden angezeigt und die Korrektur kann sofort erfolgen. Nach dem Zuordnen echter Speicheradressen wird das eingegebene Programm in Maschinencode übersetzt. Dieser Code wird in eine Phasenbibliothek gespeichert. Parallel dazu wird wahlweise eine Liste ausgegeben. Das so entstandene Programm kann nun auf dem Gerät getestet bzw. abgearbeitet werden. Folgender Ablauf ist dazu erforderlich:

Tab. 1 Pseudobefehle des MABS 1520 (SUBSET)

Mnemonischer Operationscode	Bezeichnung der Anweisung	
	englisch	deutsch
DC	Define Constant	Definiere Konstanten
DCB	Data Control Block	Definiere dynamischen Dateiblock
DDB	Define Data Block	Definiere statischen Dateiblock
DS	Define Storage	Definiere Speicherbereich
EJEC	Eject	Seitenvorschub Assemblerprotokoll
ENDnd	End	Ende Quellprogramm
ENTRY	Entry	Definition von Eintrittspunkten
EQU	Equate	Wertzuweisung Symbol
EXTRN	External	Definition externer Symbole
ORG	Organization	Setzen Speicherzuordnungszähler
PN	Program-Name	Definition eines Quellprogrammnamens
SPACE	Space	Seitenvorschub Assemblerprotokoll

- Laden des Programms von der Phasenbibliothek in den Speicher (Ladetaste LD)
- Starten des Testmonitors

- Testung und Korrektur des Programms mit Hilfe der Funktionen des Testmonitors, bis das Programm fehlerfrei arbeitet bzw. eine Quelltextänderung und nochmalige Übersetzung notwendig werden
- Erzeugung des korrekten Quelltextes und Phasenprogramms.

Während des Tests kann das Programm mit der Taste CAN unterbrochen und anschließend neu begonnen werden.
Das nach dem Testen vorliegende Programm kann nun von dem Anwender genutzt werden.

4.2. Laden von Programmen

Mit der Systemsteuertaste LD können Anwenderprogramme von der Phasendiskette in den Speicher geladen werden. Dabei wird das Programm an den beim Binden festgelegten Adressen abgespeichert. Sind die übersetzten Programme von der Phasendiskette auf PROM-Speicher übertragen worden, so erfolgt das „Laden" durch Einschub der Kassette mit diesen PROM in das Gerät.

4.3. Starten und Unterbrechen von Programmen

Das geladene Programm wird mittels Betätigen der Systemsteuertaste PS (Programmstart) gestartet. Die Abarbeitung beginnt bei der beim Binden angegebenen Startadresse. Falls eine Unterbrechung der Abarbeitung erforderlich ist, kann diese durch Betätigen der Taste „Stop" erreicht werden. Eine Weiterarbeit ist dann über die Statusquittung möglich.

UDOS-Betriebssystem für A 5120 und A 5130

Grundstruktur des Systems

Dr. Volkmar Köhler
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

In rd 10/83 wurde kurz über das Mikrorechnerentwicklungssystem DEUS 1526 informiert. Dieses Mikrorechnerentwicklunssystem besteht aus folgenden Komponenten:

- Bürocomputer A 5120 in Standardausstattung
- Betriebssystem UDOS 1526.

Da UDOS 1526 jedoch auf allen mit Diskettenlaufwerken ausgestatteten Bürocomputern A 5120 und A 5130 lauffähig ist, soll nachfolgend dargestellt werden, welche Ziele mit der Entwicklung dieses Betriebssystems (als Zweitsystem neben SIOS 1526!) verfolgt werden.
Die unterstützten technischen Mittel und die Struktur von UDOS werden beschrieben. Ausführlich erläutert sind die Komponenten
– UDOS-Betriebssystem
– BASIC-Interpreter
– FORTRAN-Compiler.

Das System kann bezüglich der unterstützten Hardware als offen gekennzeichnet werden. Die prinzipielle Herangehensweise zur Einbindung neuer Systemkomponenten ist ebenfalls dargestellt. Mit Hilfe der vom VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt zur Verfügung gestellten Dokumentation (Systemhandbuch) wird der Anwender in die Lage versetzt, eigene Hardwarekomplexe in das Regime von UDOS einzuordnen.

Grundstruktur des Systems UDOS

Die Bürocomputer (BC) A 5120 und A 5130 wurden bisher mit dem Betriebssystem SIOS 1526 ausgerüstet, das für den kommerziellen Bereich zugeschnitten war. Hardwareseitig sind sie jedoch auf Grund ihrer universellen Konfigurierbarkeit für Einsatzgebiete geeignet, die über dieses Spektrum hinausgehen. Vor allem für die Entwicklung von Programmen, zum Einsatz als Entwicklungssystem, wurden sie bereits von vielen Anwendern gefordert. Um diesen Forderungen Rechnung zu tragen, wurde UDOS neben SIOS 1526 als Zweitbetriebssystem auf der BC-Hardware implementiert.
UDOS ist ein diskettenorientiertes Betriebssystem, das in einem Zwei-Phasen-Zyklus in den Arbeitsspeicher des Rechners geladen wird.
Beim Laden der ersten Stufe wird der physische Teil im Speicher lokalisiert, welcher die hardwarenahen Funktionen realisiert. Dort befinden sich also die Treiber für die Kommunikationselemente Tastatur, Bildschirm, Drucker sowie für den externen Speicher Floppy-Disk. Zusätzlich gehört zu diesen physischen Programmen ein einfacher Kommandointerpreter und ein in vielen Fällen sehr nützlicher Debugger.
Durch das physische Kommando O wird der logische Teil des Betriebssystems geladen. Das sind die beiden

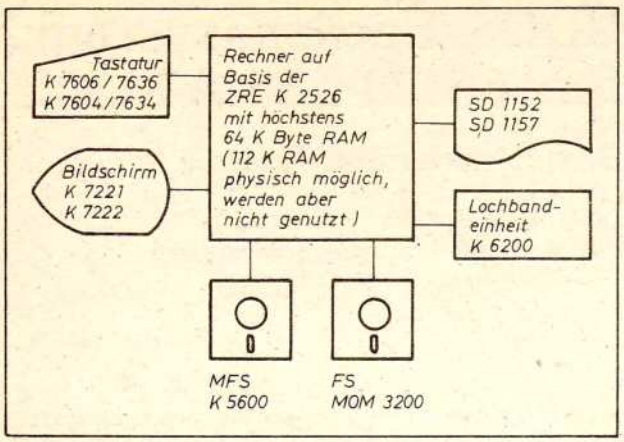


Abb. 1 Grundaufbau von UDOS

Dateien OS und ZDOS. Das OS organisiert insbesondere eine effektive E/A-Arbeit auf hohem logischen Niveau.
Ein dynamischer Speicherplatzverwalter garantiert neben einer hohen Sicherheit bei der Programmabarbeitung auch die Lauffähigkeit des Systems bei unterschiedlichen Arbeitsspeichergrößen (} 32 K Byte), verschiedenen Monitorbaugruppen, einer unterschiedlichen Anzahl von Floppy-Disk- (FD-) Laufwerken (1 bis 4) sowie zusätzlichen Gerätetreibern, die vom Anwender selbst erstellt und ins System eingebunden werden.
ZDOS organisiert die gesamte Dateiarbeit auf den Disketten. Mit Sektorverwaltung und Zeigersystem ist es in der Lage, die einzelnen Sätze einer Datei scheinbar ungeordnet auf dem Datenträger anzuordnen und so das Speichervolumen der Disketten vollständig auszunutzen.
ZDOS baut auf der softsektorierten Diskettenorganisation auf und kann logische Satzlängen von 128, 256, 512, 1024 und 2048 Byte auf der Diskette behandeln.
Auf dem logischen Niveau von UDOS gibt es eine ganze Reihe von Dienst- und Hilfsprogrammen, die eine Arbeit mit dem System entscheidend effektivieren und wie Betriebssystemkommandos behandelt werden können.
Dazu zählen
- Kopieren ganzer Disketten oder einzelner Dateien
- Vergleich von Dateien
- Umbenennen von Dateien
- Formatieren neuer oder fehlerhafter Disketten
- Ausgabe des Disketteninhaltsverzeichnisses
- Modifikation von Dateieigenschaften
- Drucken von Textdateien.

Auf der gleichen logischen Ebene sind die Komponenten für die eigentliche Programmentwicklung angesiedelt. Dazu gehören die Assemblertechnologie (Editor, Assembler, Linker), der BASIC-Interpreter, die Komponenten der PLZ-Sprachfamilie und weitere.
Dem Nutzer von UDOS stellt sich damit der in Abb. 1 gezeigte grundsätzliche Systemaufbau dar.

Unterstützte Hardware

Das Betriebssystem UDOS ist für eine Bürocomputerausstattung wie in Abb. 2 verfügbar.
Um produktionsseitig die Variantenvielfalt zu minimieren, besitzt die ausgelieferte Standardkonfiguration des Bürocomputers A 5120 mit UDOS (Bürocomputer als Mikrorechnerentwicklungssystem) folgende Komponenten:
- Rechner mit 64 K Byte RAM
- Tastatur K 7636
- Bildschirm K 7222 (24 × 80 Zeichen)
- SD 1152 mit IFSS-Anschluß
- zwei MFS K 5600.10 (mit je 130 K Byte).

UDOS läßt folgende Variationsmöglichkeiten für die Hardware zu:
1. Zur Arbeit wird eine Speichermindestausstattung von 32 K Byte benötigt.
2. Für die Seriendrucker ist IFSS- oder PIO-Anschluß möglich.
3. Es ist die volle Ausbaustufe der Hardware bezüglich Folienspeicherlaufwerken (auch in Mischkonfigurationen) möglich. Demnach sind vier Laufwerke anschließbar. Genutzt werden generell 26 Sektoren je Spur (softsektorierte Arbeitsweise).
4. Alle Dienst- und Hilfsprogramme sind so modifiziert worden, daß sowohl die Nutzung beider Bildschirme K 7221 (16 × 64 Zeichen) und K 7222 (24 × 80 Zeichen) als auch der Tastaturen K 7636 und K 7634 möglich wurde. Ab 1985 wird auch die serielle Tastatur K 7637 mit UDOS bedient werden können.

Es ist möglich, die Lochbandeinheit K 6200 nachzurüsten. Zum Betrieb unter UDOS ist der Lochbandtreiber PTAPE erforderlich.

Arbeitsspeicherbelegung

Der physische und logische Teil von UDOS ist nach Durchlaufen des zweistufigen Ladeprozesses resident im Speicher angeordnet. Diese Komponenten belegen die ersten 16 K Byte des Arbeitsspeichers. Der Bildwiederholspeicher der angeschlossenen Monitorbaugruppe (1 oder 2 K Byte) belegt den adreßhöchsten Speicherbereich entsprechender Größe. Unmittelbar davor sind je aktiviertem FD-Laufwerk 3 × 128 Byte für die Sektorbelegungsmap einer jeden Diskette reserviert. Der Rest zwischen 4000 H und der ersten Sektorbelegungsmap (mindestens F200 H) steht dem Anwender für eigene Programme sowie für die nachladbaren Dienst- und Hilfsprogramme und Programm-Aufbereitungskomponenten (Programmiersprache) zur Verfügung. Zusätzliche Gerätetreiber sind ebenfalls in diesen Bereich einzuordnen.
Mit dem UDOS-Kommando DISPLAY kann die aktuelle Speicherbelegung ausgegeben werden.
Beispielsweise ergibt sich für eine BC-Konfiguration mit zwei aktiven FD-Laufwerken und dem Monitor K 7222 (24 × 80 Zeichen) die in Abb. 3 dargestellte Arbeitsspeicherbelegung.

Diskettenaufbau und -belegung

Die Bürocomputer A 5120/A 5130 arbeiten grundsätzlich mit softsektorierten Disketten. Bei UDOS bedeutet das 26 Sektoren je Spur mit einer Länge von jeweils 128 Byte. Damit ergibt sich das Speichervolumen einer Standarddiskette zu
77 Spuren × 26 Sektoren = 2 002 Sektoren
und das einer Minidiskette zu
40 Spuren × 26 Sektoren = 1 040 Sektoren.
Die Numerierung der Sektoren beginnt stets bei Ø und endet bei 25 (bzw. 19 H).
Als logische Satzlänge kann das System 1, 2, 4, 8 oder

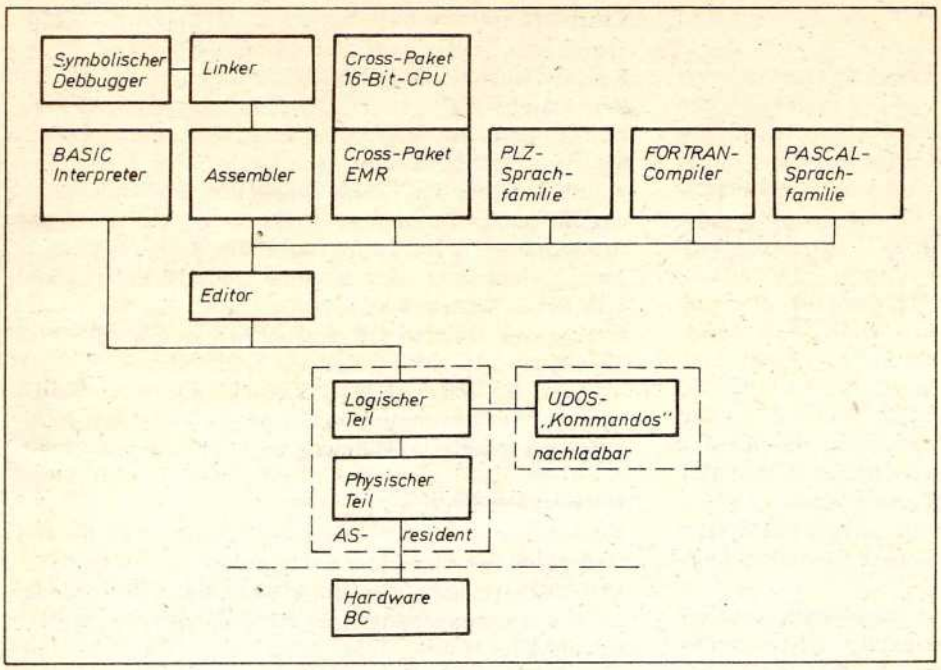


Abb. 2
Ausstattungsvarianten für A 5120/A 5130 mit UDOS (Hardware)

16 Sektoren (Records) verarbeiten. Die einzelnen Records einer Datei sind – wie bereits angedeutet – nicht als zusammenhängendes Datenmassiv auf der Diskette angeordnet, sondern so auf dem Datenträger lokalisiert, daß

- zeiteffektive Lese- und Schreibvorgänge und
- das vollständige Ausnutzen des Diskettenvolumens

gewährleistet werden. Um die eindeutige Zuordnung der Records zu einer Datei sicherzustellen, sind jedem Record zwei Zeiger beigefügt, die die Diskettenadresse des vorhergehenden Records (Backpointer) und die des nachfolgenden Records (Forepointer) markieren. Damit sind die Records einer Datei logisch miteinander verbunden. Die Zeigerverwaltung ist Bestandteil des residenten Teils von UDOS.

Bei der Arbeit mit UDOS unterscheidet man System- und Arbeitsdisketten. Ihre Spezifizierung wird bereits bei der Formatierung festgelegt.

Auf Arbeitsdisketten sind 14 Sektoren mit Systeminformationen belegt. Auf Spur 16 H befindet sich eine spezielle Datei, das Disketteninhaltsverzeichnis (DIRECTORY). Diese Datei besteht aus einem Kennsatz und 10 Datensätzen. Im DIRECTORY sind alle auf der Diskette befindlichen Dateien verzeichnet. Auf der Spur 17 H sind die ersten drei Sektoren mit der Diskettenbelegungsmap belegt, welche immer beim Abschließen einer Datei (CLOSE-Request) aktualisiert werden. Auf Systemdisketten sind weitere 41 Sektoren belegt. Dazu gehören zwei Systemlader auf Spur 0 (drei Sektoren) bzw. Spur 1 (sechs Sektoren), die je nach Version des ZRE-Lade-PROM in der Ladephase angesprungen werden, der physische Teil des Betriebssystems (die gesamte Spur 2) und der UDOS-Bootstrap-Lader auf Spur 15 H (sechs Sektoren).

Physischer Teil des Systems UDOS

Der physische Teil von UDOS wird über ein Hardware-RESET (Einschalten des Gerätes oder zweimaliges Betätigen der Netztaste) vom ZRE-PROM in den Arbeitsspeicher des BC geladen. Er befindet sich dann im Adreßbereich zwischen ØH und ØFFFH. Nach erfolgreichem Laden meldet sich das physische System mit dem Zeichen „+" und erwartet eine Kommandoeingabe. Kommandos bestehen aus einem bzw. zwei Buchstaben und optionalen Parametern. Sie sind mit „ET!" abzuschließen. Diese Ebene stellt den Grundzustand des Systemdebuggers dar.

Im Bereich von ØC00H bis ØFFFH befindet sich eine Reihe von Systemdaten, auf die gegebenenfalls auch der Anwender zugreifen muß. Dazu gehören unter anderem die Datenpuffer für die Bildschirmausgabe und die Tastatureingabe, der Back- und Forepointer für den aktuellen Diskettenrecord, die Interruptabelle für Anwenderhardware, die Markenadresse für den Bildschirmkursor.

Systemdebugger

In dieser Komponente stehen Kommandos für die Testung von Maschinenprogrammen und Systeminformationen, wie z. B. Speicher- und Registerinhalte, zur Verfügung. Alle diese Informationen sind änderbar. Auf dieser Ebene werden auch die physische Diskettenarbeit sowie Zugriffe zu den E/A-Ports erlaubt. Der Debuggeraufruf ist von jedem anderen Programm aus über die Ansprungadresse ØBFAH möglich.

Kommandoübersicht:

- Q Quit; Rückkehr in das aufrufende Programm
- O Organize; startet den Lade- und Initialisierungsvorgang für den logischen Teil von UDOS
- R Registeranzeige mit Möglichkeit der Änderung
- D Display; Anzeige und Änderungsmöglichkeiten von Speicherinhalten, auch ganzer Speicherbereiche
- M Move; Umspeichern von Speicherbereichen
- PO Port output; Ausgabe von Informationen auf einen E/A-Baustein
- PI Port input; Abfrage eines E/A-Bausteins
- B Break; Softwareprüfpunkt setzen
- J Jump; Sprung zu Adresse unter Systemstatusbedingungen
- G Go; Sprung zu Adresse (Status durch Register gegeben)
- I Interrupt; Erlauben bzw. Verhindern
- L Load; Lesen von Records von Disketten
- S Store; Schreiben von Records auf Disketten.

Gerätetreiber

Im physischen System sind die Kommunikationstreiber (Bildschirm, Tastatur, Drucker) und der Treiber für den externen Speicher (Floppy-Disk) enthalten. Somit wird für UDOS als diskettenorientiertes Betriebssysstem der Anlauf (Laden und Initialisieren des Betriebssystems) garantiert. Da der Speicherplatz für den gesamten physischen Teil auf 4 k Byte beschränkt ist, realisieren diese Treiber ausschließlich die reine Hardwaresteuerung. Ebenso ist der Floppy-Treiber für 8"- und 5,25"-Disketten nicht einheitlich, so daß je nach verwendetem Datenträger das System mit 8"-Floppy-Treiber oder 5,25"-Floppy-Treiber generiert sein muß. Bei BC-Konfigurationen, die sowohl mit 8"- und 5,25"-Laufwerken ausgerüstet sind, muß der jeweilig andere Floppy-Treiber dann erst nachgeladen und aktiviert werden. Diese Möglichkeit existiert aber nur auf der logischen Betriebssystemebene, so daß das System bereits laufen muß, ehe die Mischkonfiguration komplett arbeitsfähig ist.
Die Kommunikationstreiber sind grundsätzlich auf die Einzelzeichenbehandlung zurückgeführt. Diese Treiber nutzen einige universelle Unterprogramme, die auch durch den Anwender angesprungen werden können. Dazu gehören beispielsweise die Module in Tabelle 1.
Für die Einzelzeichenausgabe gilt, daß standardmäßig alle Zeichen zum Bildschirm übertragen werden. Wenn zusätzlich der physische Druckertreiber angewählt wird (Betätigen der Monitortaste bei der Tastatur K 7636 oder der OFF-Taste bei der Tastatur K 7634), so erfüllt dieser die Funktion einer Hardcopyeinrichtung: In diesem Falle ist der Drucker zum Bildschirm parallel geschaltet. Diese Tasten besitzen Triggerfunktion. So wird bei erneutem Betätigen der Drucker wieder deaktiviert.
Die Floppy-Treiber realisieren das Lesen und Schreiben von Records auf softsektorierten Disketten. Die zu einem Record gehörenden Sektoren stehen physisch immer hintereinander auf der gleichen Spur. Alle zu einem Record gehörenden Sektoren haben die gleichen Zeigerinformationen. Die Treiber sind auf die Hardware der Bürocomputer A 5120 und A 5130 zugeschnitten und unterstützen maximal vier Laufwerke. Die Arbeitsweise erfolgt interruptgesteuert, so daß damit quasisimultane E/A-Prozesse organisiert werden können.
Bei der Arbeit mit den E/A-Treibern (vorhandenen wie auch selbsterstellten) ist die universelle Vektorschnittstelle von UDOS zu beachten. Die Treiber besitzen generell den Status von Unterprogrammen. Zum Zwecke der Parameterübergabe muß deshalb vor ihrem Aufruf ein Vektor aufgebaut werden, dessen Anfangsadresse im Indexregister IY zu übergeben ist.

Tabelle 1 Modul-Übersicht

Name	Startadresse	Bemerkung
INA	OBE8H	Test auf Eingabe eines Zeichens von der Tastatur und Übergabe im A-Register
OUTA	OBEBH	Ausgabe eines Zeichens, das im A-Register steht, auf Bildschirm
COMIN	OBF7H	Ausgabe eines Prompt-Zeichens und Übernahme einer Zeichenkette in den Eingabepuffer (Kommando!)
DEBUG	OBFAH	Sprung in den Systemdebugger

Logischer Teil von UDOS

Durch das Kommando O auf der physischen Ebene wird der eigentliche UDOS-Lader aktiviert, der die beiden Dateien OS und ZDOS lädt. Anschließend wird das OS gestartet, welches sofort eine Kommandodatei mit dem Namen OS.INIT abarbeitet. OS.INIT ist dem Anwender über den Editor zugänglich, wodurch die abzuarbeitenden Kommandos zur Systeminitialisierung der konkreten Hardware angepaßt werden können. Nach Abarbeiten der Kommandodatei meldet sich UDOS mit seinem Systemprompt %.
Die beiden Dateien OS und ZDOS sind aufeinander abgestimmt. Im OS existiert ein Kommandointerpreter, welcher die eingegebenen Kommandos entschlüsselt und zur Ausführung anweist. Ebenso überwacht er die ordnungsgemäße Ausführung und Fehlerbehandlung.

Dateiorganisation

Nachdem das OS die Steuerung übernommen hat, befindet sich der Anwender auf dem Niveau von Dateien. In UDOS versteht man unter einer Datei eine Menge logisch zusammenhängender Records. Eine Datei kann sowohl Programme, Texte oder andere Daten beinhalten. Die nähere Kennzeichnung einer Datei erfolgt durch bestimmte Attribute bzw. Merkmale, die im DIRECTORY der Diskette bzw. im DESCRIPTOR (Kennsatz) der Datei vermerkt sind.

Dateiname

Der Dateiname besteht aus maximal 32 ASCII-Zeichen. Der Punkt „." im Dateiname dient der Namenserweiterung (z. B. „Name S" ist ein Quelltext, „Name OBJ" ist ein Objekttext).

Dateityp

Der Dateityp wird beim Erstellen der Datei festgelegt und in den DESCRIPTOR eingetragen. Der Editor erzeugt beispielsweise immer Textdateien. Es gibt vier Dateitypen:

D	DIRECTORY	Disketteninhaltsverzeichnis (existiert auf jeder Diskette nur einmal)
A	ASCII	Textdatei im ASCII-Code
B	BINARY	Datei mit Binärinformationen (z. B. Objekttext)
P	PROCEDURE	Programmdatei; sofort ladbar und ausführbar.

Über Ziffern Ø und 15 kann eine weitere Spezifizierung erfolgen. So verlangt das OS von einzubindenden Gerätebetreibern den Subtyp „PI".

Dateieigenschaften

W	WRITE PROTECTED	Datei ist schreibgeschützt, kann weder überschrieben noch gelöscht werden.
E	ERASE PROTECTED	Datei ist löschgeschützt
S	SECRET	Datei ist geheim; sie wird bei normalen Aufrufen nicht gefunden
L	LOCKED ATTRIBUTES	die spezifizierten Eigenschaften sind blockiert (nicht änderbar)
R	RANDOM	Datei mit wahlfreiem Zugriff
F	FORCE	Datei wird unabhängig von der aktuellen Arbeitsspeicherbelegung.

Diese Eigenschaften können auch kombiniert auftreten.

Tabelle 2 Interne UDOS-Kommandos

Allocate	Speicherbereich reservieren
Brief	Unterdrücken der Echofunktion auf der Konsole
Close	Datei abschließen
DEAllocate	Reservierten Speicherbereich freigeben
Debug	Aufruf des Systemdebuggers
Force	Ist im Zusammenhang mit einem externen Kommando zu geben; dann wird dieses Kommando unabhängig vom verfügbaren Speicherplatz geladen
Initialize	Initialisierungsrequest zum Master oder zum angegebenen Gerät
Release	Speicherreservierung löschen
Verbose	Alle Kommandos werden als Echo auf der Konsole wiederholt
eXecute	Ausführung des zuletzt geladenen Kommandos
.	Berechnung eines hexadezimalen arithmetischen Ausdrucks

Dateiaufruf

Beim Aufruf werden drei Angaben benötigt:
- Name des Dateiorganisations- und Zuordnungsprogrammes (Treiber) mit nachfolgendem„:"
  (ohne Angabe wird der festgelegte Master verwendet; bei UDOS voreingestellt auf ZDOS)
- Laufwerknummer mit nachfolgendem „/"
- eigentlicher Dateiname.
  Beispiel: □ ZDOS: 2/STATUS

Das allgemeine Währungszeichen muß immer vor den Treibernamen geschrieben werden.
Die Aufrufparameter werden in der oben angegebenen Reihenfolge abgearbeitet. Zunächst wird das Treiberprogramm angesprungen und das Laufwerk ausgewählt. Anschließend wird der Dateiname auf dem Datenträger gesucht. Bei Floppy-Disk befindet sich auf der Diskette ein Inhaltsverzeichnis (DIRECTORY), welches für jede Datei den Namen und die Diskettenadresse des zugehörigen DESCRIPTOR enthält. Ein DESCRIPTOR hat immer – unabhängig von der Recordlänge der Datei – eine Länge von einem Sektor (128 Byte). Nachfolgend ist sein prinzipieller Aufbau angegeben:
- Zeiger zum DIRECTORY-Sektor mit dem Dateinamen
- Zeiger zum ersten Satz der Datei
- Zeiger zum letzten Satz der Datei
- Dateityp
- Anzahl der zur Datei gehörenden Records
- Recordlänge
- Dateieigenschaften
- Startadresse bei Programmdateien
- Erstellungsdatum
- Datum der letzten Änderung
- Segmentadressen mit Programmdateien
- Stackgröße bei Programmdateien

UDOS-Kommandos

Es gibt interne und externe Kommandos. Während die internen Kommandos direkt im OS implementiert sind, stehen die externen als Programmdateien auf dem Datenträger. Bei einer Nutzeranweisung werden sie in den Andenderbereich des Arbeitsspeichers geladen und abgearbeitet. Anschließend wird der von ihnen belegte Speicheerbereich wieder freigegeben.

Interne Kommandos

Die im OS implementierten Kommandos sind in Tabelle 2 angegeben. Zur eindeutigen Identifikation dieser Kommandos sind die unterstrichenen Zeichen einzugeben.

Externe Kommandos

Sie werden bei Bedarf von der Diskette in den Anwenderbereich geladen. Die Mehrzahl ist auf die Adresse 4000H gelinkt.
Einige befinden sich auf anderen Adressen innerhalb des Anwenderbereichs. Externe Kommandos werden nur dann geladen, wenn der dafür erforderliche Speicherplatz durch den Speicherverwalter freigegeben ist. Anderenfalls erscheint die Meldung „MEMORY PROTECT VIOLATION".
Ein solcher Fall kann eintreten, wenn ein Programm nur geladen (indem am Schluß des Programmnamens ein Komma eingegeben wurde), aber nicht ausgeführt wurde. Mit den internen Kommandos „R" oder „F" wird hier eine Weiterarbeit ermöglicht.
Tabelle 3 verzichtet auf Einzelheiten bei der Beschreibung der Kommandos. Diese sind der entsprechenden Dokumentation zu entnehmen, die sich auch als HELP-Datei auf jeder Systemdiskette befindet. Externe Kom-

Tabelle 3 Externe UDOS-Kommandos

ACTIVATE	Einbinden zusätzlicher Treiber
CAT	Spezifizierte Datei(en) suchen und auslisten
COMPARE	Byteweiser Vergleich zweier Dateien
COPY	Kopieren von Dateien
COPY DISK	Kopieren ganzer Disketten
DATE	Systemdatum setzen/abfragen
DEACTIVATE	Löst den angegebenen Gerätetreiber wieder aus UDOS heraus
DEFINE	Ändern der Zuweisung logisches Gerät zu Gerätetreiber
DELETE	Löschen von Dateien
DISPLAY	Speicherbelegungsplan ausgeben
DO	Abarbeitung einer Kommandodatei
DUMP	Hexadezimale Ausgabe einer Datei auf dem logischen Gerät SYSLST; druckbare Zeichen werden zusätzlich im ASCII-Code angezeigt
ECHO	Ausgabe einer Zeichenkette auf Konsole
EXTRACT	Ausgabe der wichtigsten Dateiinformationen
FORMAT	Formatieren von System- und Arbeitsdisketten
HELP	Beschreibung aller UDOS-Kommandos
IMAGE	Speicherbereich als Programmdatei auf dem Datenträger aufzeichnen
LADT	Ausgabe der z. Z. aktiven Gerätetreiber
MASTER	Ausgabe bzw. Neudefinition des Mastertreibers
MOVE	Kopieren von Dateien auf gleichem Gerätetreiber
PAUSE	Warten auf Tastatureingabe
RENAME	Umbenennen von Dateien
RESTORE-TABS	Tabulatoren aus einer Datei übernehmen
SAVE-TABS	Aktuelle Tabulatorbelegung auf Datei ablegen
SET	Systeminformationen und Dateieigenschaften setzen
STATUS	Ausgabe der Diskettenstatistik

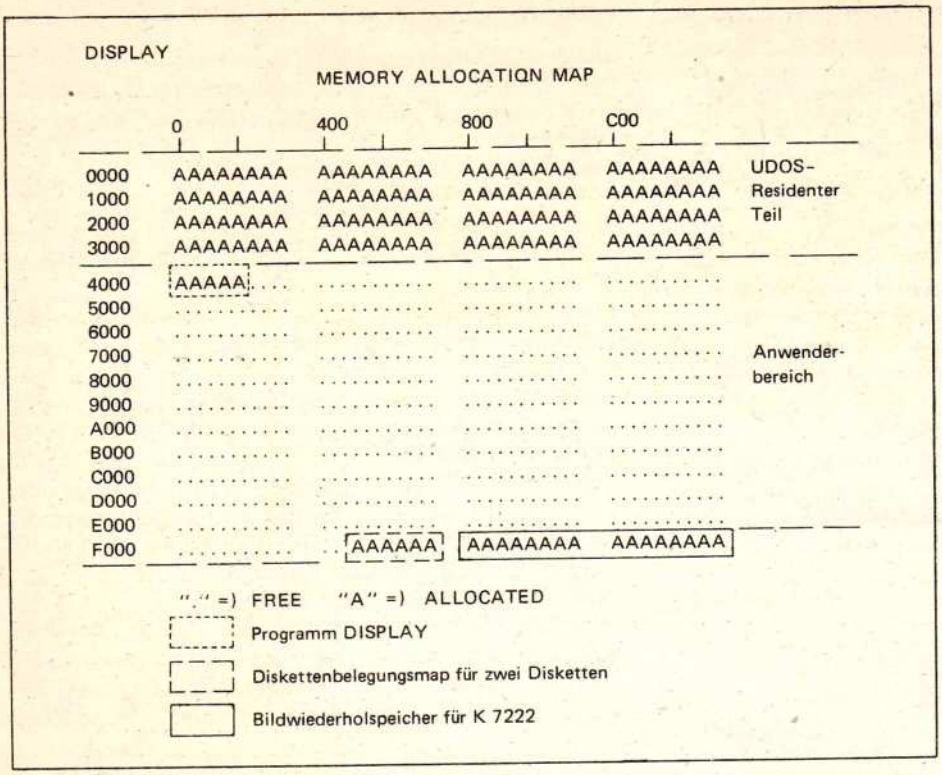


Abb. 3 Speicherbelegung für ein System mit Monitor K 7222 und zwei aktiven FD-Laufwerken

mandos sind grundsätzlich mit ihrem vollen Namen anzuweisen (weitere Spezifikationen entsprechend Dateiorganisation sind möglich).
Zusätzlich zu den in Tabelle 3 genannten Kommandos können jederzeit weitere Kommandos im System implementiert werden, da sie den Status von Programmdateien besitzen. Vor allem erweist es sich als nützlich, für häufig wiederkehrende programmtechnologische Abläufe Kommandodateien aufzustellen, die, mit einem Namen versehen, nun selbst wieder als Kommando genutzt werden können.

E/A-Struktur

Das Betriebssystem UDOS bearbeitet alle E/A-Anforderungen (Requests), indem es das zugewiesene Treiberprogramm und die zugehörigen logischen Einheiten aktiviert. Die dort erforderlichen Parameter muß das aufrufende Programm in Form des bereits erwähnten Vektors bereitstellen, dessen Anfangsadresse im Indexregister IY übergeben wird. Der Vektor besitzt folgendes Format.

Byte	Inhalt
IY 1	Nummer des logischen Gerätes
2	Requestcode; gibt an, was gemacht werden soll
3,4	Anfangsadresse des Datenbereiches
5,6	Datenbereichslänge
7,8	Rückkehradresse bei Interruptbetrieb
9,10	Rückkehradresse bei Fehler
11	Fertigstellungscode
12,13	spezifisch verwendet, (bei Floppy z.B. für Diskettenadresse).

Da für den Requestcode 7 Bit (das 0. Bit wird für die Interruptsteuerung benutzt) zur Verfügung stehen, sind theoretisch 128 verschiedene Requests unterscheidbar. Praktisch werden aber weit weniger benötigt, so daß UDOS für den Anschluß weiterer Hardwarebaugruppen noch große Reserven besitzt.
Alle E/A-Requests werden als CALL zum Systemeintrittspunkt (1003H) umgesetzt. E/A-Requests beziehen sich damit immer auf ein logisches Gerät. Das Betriebssystem (die Executive OS) prüft beim Systemcall (1003H) den Requestvektor und übergibt die Steuerung an den im Byte 1 des Vektors spezifizierten logischen Treiber. Das OS ist in der Lage, mit maximal 20 logischen Geräten zu arbeiten. Jedes logische Gerät (entspricht einem Treiber) muß, bevor es angesprochen werden kann, aktiv sein und per Definition eine logische Nummer zugeordnet bekommen. OS-intern sind diese Informationen in einer Tabelle (ADT) gespeichert. Sie enthält für jeden Treiber eine Eintragung (Treibername, Entry-Point, logische Nummer).
Die Eintragung (=Aktivierung) eines Treibers in diese Tabelle erfolgt mit dem Kommando ACTIVATE, die Austragung (=Deaktivierung) mit dem Kommando DEACTIVATE. Die gesamte Tabelle ist mit dem Kommando LADT auf der Konsole anzeigbar.
Einem aktiven Treiber kann mit dem DEFINE-Kommando eine logische Nummer zugeordnet werden. Bei der Initialisierung des Systems erfolgt für die Standardgeräte bereits eine Voreinstellung. So werden der Konsole die Nummern 1 (CONIN Tastatureingabe), 2 (CONOUT Bildschirmausgabe) und 3 (SYSLST Bildschirm- oder Druckerausgabe) zugeordnet. ZDOS als logischer Diskettentreiber wird mit den Nummern 4 bis 19 versehen.
Bei Gerätetreibern, die dateiorientierte E/A-Prozesse steuern (wie z. B. Floppy-Disk), ist der Umfang der zu realisierenden Requests wesentlich größer als bei solchen, wo lediglich ein Datenstrom weiterzugeben ist (Drucker und Bildschirm). Tabelle 4 enthält eine Übersicht der am häufigsten benötigten Requests (nicht vollständig).
Sollen vom Anwender eigene Treiber erstellt werden, so sind zunächst die E/A-Adressen für die Anwenderhardware festzulegen. Im A 5120 sind in der Konfiguration als Mikrorechnerentwicklungssystem nur E/A-Adressen kleiner als 80H belegt, d. h. von 80H bis ØFFH sind 128 Adressen frei. Natürlich sind im Büro-

computer, aber bei anderen Konfigurationen, auch in diesem Bereich E/A-Adressen vergeben (z. B. LBE von 90H bis 97H), was gegebenfalls berücksichtigt werden muß. Als nächster Schritt sind die in Abhängigkeit vom zu behandelnden Treiberprogramm erforderlichen Requests zu fixieren. Der Umfang ist von der Spezifik der Anwenderhardware abhängig und kann deshalb hier nicht allgemeingültig betrachtet werden. Zur Erleichterung des Verständnisses ist deshalb im Systemhandbuch /1/ das Quellprogramm des Druckertreibers als Beispiel für die Vorgehensweise abgedruckt.
Schließlich ist der Treiber mit RET abzuschließen. Damit erhält er Unterprogrammstatus. Nach dem Übersetzungs- und Bindelauf muß mit %SET SUBTYPE OF Treibername TO 1 der Treiberstatus im Kennsatz vermerkt werden. Über %ACTIVATE □ Treibername wird der Treiber dann als OS-Bestandteil in das System eingebunden. Er ist damit über den Eintrittspunkt vom OS (1003H) jederzeit erreichbar, wobei der Parametervektor in IY zu übergeben ist.

Allgemeine Systemsoftware

Hier soll nur auf einige Dienstprogramme für die Assemblertechnologie kurz eingegangen werden.

Editor

Der Editor ist ein universelles Texterfassungsprogramm mit leistungsfähigem Kommandovorrat. Der Editor erzeugt generell Textdateien (Typ A). Im Dateinamen erscheint die Namenserweiterung „S", beispielsweise
TEXT.S.

Wird diese Datei erneut mit dem Editor bearbeitet, um Änderungen oder Erweiterungen vorzunehmen, so wird vorher automatisch eine Backup-Kopie mit dem Namenzusatz „OLD" erzeugt. Das bedeutet in unserem Beispiel
TEXT.S.OLD.

Somit steht immer der vorherige Zustand einer Quelldatei zur Verfügung, der als Sicherheitskopie dienen kann.
Der Editor arbeitet zeilenorientiert. Innerhalb einer Zeile können Zeichenketten auf vielfältige Art und Weise modifiziert werden. Zur Bearbeitung einer Datei wird diese entsprechend der verfügbaren Speichergröße ganz oder blockweise in den Anwenderbereich geladen, wodurch das Editieren sehr schnell verläuft. Der Datentransfer von und zur Diskette, auch der Blockaustausch bei einer für den Editierpuffer zu großen Datei, erfolgt automatisch. Zur weiteren Effektivierung des Editiervorganges besitzt der Editor einen Kommandopuffer, in dem ganze Kommandoketten zur Abarbeitung bereitgestellt und ausgeführt werden können. Weiterhin besteht die Möglichkeit, Teile der bearbeiteten Datei wiederum als Datei abzuspeichern oder andere Quelltexte in die gerade editierte Datei einzufügen.

Assembler

Der UDOS-Assembler wandelt eine Quelldatei in eine verschiebliche Objektdatei um. Gleichzeitig wird eine Listendatei erstellt. Die Kennzeichnung erfolgt durch die Namenserweiterung „.OBJ" bzw. „.L". zum Beispiel TEXT.OBJ und TEXT.L. Eine ganze Reihe von Optionen erlaubt es, den Übersetzungsvorgang zu modifizieren. So kann das Herstellen der Objekt- und der Listendatei unterdrückt werden. Ebenso ist absoluter Objektcode möglich. Mittels eines dritten Passes ist es möglich, eine sortierte Cross-Referenz-Liste für alle Marken mit den zugehörigen Adressen und Zeilennummern zu erstellen. Der Assembler ist makrofähig und besitzt die Fähigkeit der bedingten Assemblierung.

Tabelle 4 Einige häufig benötigte Requesis für Gerätetreiber

INITIALIZE	Freigabe des gesamten Anwenderbereichs; Einlesen der Diskettenbelegungsmaps; alle logischen Einheiten werden als CLOSED markiert
ASSIGN	Zuweisung eines Gerätetreibers zu einer logischen Funktion
OPEN	Eröffnen einer Datei; Lesen des DESCRIPTORs und Prüfen aller wesentlichen Angaben
CLOSE	Schließen einer Datei; Aktualisieren des DESCRIPTORs
READ BINARY WRITE BINARY	Lesen/Schreiben des nächstfolgenden Records
DELETE	Löschen einer bestimmten Anzahl von Records
READ DIRECT	Lesen in einer Datei mit wahlfreiem Zugriff
READ CURRENT WRITE CURRENT	Lesen bzw. Schreiben des momentan markierten Records
RENAME	Änderung eines Dateinamens im DIRECTORY
SET ATTRIBUTES	Änderung der Dateieigenschaften im DESCRIPTOR
REWIND	Dateizeiger auf Dateianfang setzen

Linker

Der Linker verarbeitet eine oder mehrere Objektdateien zu einer ausführbaren Programmdatei (Typ P). Die Programmdatei hat keine Namenserweiterung mehr, zum Beispiel also TEXT. Der Linker löst die Adreßbeziehungen zwischen den separat erzeugten Objektdateien auf. Beim Linken können den Objektdateien feste Adressen zugewiesen werden, sie können aber auch hintereinander gebunden werden, (indem man die Adreßangaben nicht spezifiziert).
Mit Hilfe von Nur-Binde-Moduln, die lediglich zur Auflösung der Adreßbeziehungen herangezogen, nicht aber selbst in den Programmcode eingebunden werden, lassen sich Überlagerungsstrukturen realisieren, wodurch große Programme speichereffektiv im Anwenderbereich eingeordnet werden können.

Literatur

/1/ Robotron-Anwenderdokumentation: Systemhandbuch UDOS-1526 2. Auflage, VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt 1984

BASIC-Dialogsystem für UDOS

Dietmar Trinks
VEB Robotron Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

Mit dem UDOS-BASIC-Interpreter-System wird dem Anwender der Bürocomputer A 5120/30 ein Mittel zur rationellen Anwenderprogrammierung übergeben. Schulungen zeigten, daß die Sprache leicht zu erlernen ist. Die praktische Anwendung ergab, daß ein BASIC-Dialogsystem eine bedienerfreundliche, einfache und zeiteffektive Kommunikation mit dem System zuläßt. Das UDOS-BASIC-System und die zugehörige Anwenderdokumentation (zusammengefaßte Bedienungsanleitung und Sprachbeschreibung) sind über den VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt erhältlich.

Zweck und Ausdrucksmittel von UDOS-BASIC

Zur Erweiterung des Anwenderspektrums der Bürocomputer (BC) A 5120/A 5130 steht neben dem Betriebssystem SIOS das Zweitbetriebssystem UDOS zur Verfügung.
Für eine effektive Anwenderprogrammierung stellt UDOS Assembler, Compiler und Interpreter für maschinen- und problemorientierte Sprachen bereit. Mittels Assembler kann die CPU-Assemblersprache verarbeitet werden. Compiler existieren für FORTRAN, PLZ und PASCAL. Weiterhin ist BASIC verfügbar.
BASIC ist eine für die Anwender der BC A 5120/A 5130 einfach zu gebrauchende und leicht zu erlernende Sprache. Sie unterstützt insbesondere die Lösung wissenschaftlich-technischer Problemstellungen. Jedoch auch zur Realisierung kommerzieller Programme ist die Sprache gut geeignet.
BASIC ist als Interpreter implementiert.
Die Kommunikation mit BASIC erfolgt über ein Dialogsystem. Die zugehörige Kommandosprache erlaubt dem Anwender im Dialog mit dem System ein einfaches und schnelles Erfassen, Anzeigen, Ändern, Abarbeiten und Testen von BASIC-Programmen.
UDOS-BASIC ermöglicht es, REAL-, INTEGER- und STRING-Daten zu verarbeiten. Für REAL-Daten steht eine BCD-Arithmetik mit einer Genauigkeit von 13 Dezimalstellen zur Verfügung. Der Wertebereich der Zahlen liegt zwischen $0.9...9\text{-}10^{127}$ und $0.1 \cdot 10^{-127}$. Für INTEGER-Zahlen ist der Wertebereich −32768 bis +32767. Umfangreiche Ausdrucksmittel sind für die Zeichenkettenverarbeitung vorhanden. Die Verarbeitung großer Datenmengen ist mittels Dateiverarbeitung möglich. UDOS-BASIC erlaubt sowohl sequentiellen als auch direkten Zugriff zu Dateien.
Unterprogramme, die in der CPU-Assemblersprache vorliegen, können aufgerufen werden.
Die Ausdrucksmittel von UDOS-BASIC sind so ausgelegt, daß die Baugruppen Bildschirm, Folienspeicher, Drucker und Tastatur bedient werden (Abb. 1):

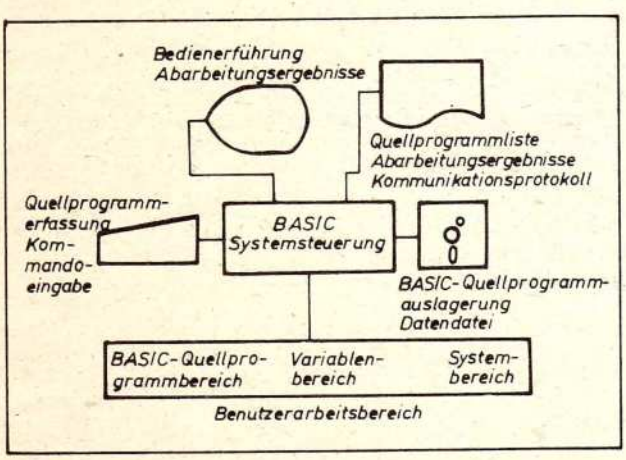


Abb. 1 BASIC-Kommunikation

```
> lis
   10 REM       Tabellieren    Funktionswerte
   20 REM
   30 DEF  FNA(Z )=A*Z+EXP(3*Z)+B*C
   40 DIM  F¤(20)
   45 LET  F¤=#######D DDDD ^^^^^"
   60 INPUT  "Konstante A=",A
   70 INPUT  "⟨10⟩ Konstante B=",B
   80 PRINT
   90 GOSUB 250
   95 PRINT  "⟨10⟩",TAB(28),"A*X+EXP(3*Y)+B*COS(X)"
  100 PRINT  "  X          Y          ";
  110 PRINT  "F(X,Y)=----------------------"
  114 PRINT  TAB(28),"A*Y+EXP(3*Y)+B*SIN(Y)"
  120 GOSUB 250
  130 PRINT
  140 FOR X=0 TO 4.8 STEP 1.2
  150     FOR Y=0 TO 12 STEP 6
  160     LET C=COS(X),F1=FNA(X)
  170     LET C=SIN(Y),F2=FNA(Y)
  180     PRINT USING "##D.D",X;"      ";
  190     PRINT USING "##D",Y;
  200     PRINT TAB(29): USING F¤,F1/F2
  210  NEXT Y
  220 NEXT X
  230 GOSUB  250
  240 END
  250 FOR I=1 TO 48
  270   PRINT "-";
  280 NEXT I
  290 RETURN
>
>
> run
Konstante A= 123.456
Konstante B= 700
```

$$X \quad Y \quad F(X,Y)=\frac{A*X+EXP(3*Y)+B*COS(X)}{A*Y+EXP(3*Y)+B*SIN(Y)}$$

0.0	0	7010000.00000E−004
0.0	6	1067612.71621E−011
0.0	12	1625985.50401E−019
1.2	0	4383958.62578E−004
1.2	6	6676704.67361E−012
1.2	12	1016869.21194E−019
2.4	0	1119549.56351E−003
2.4	6	1705057.56124E−011
2.4	12	2596820.77217E−019
3.6	0	4883751.18449E−002
3.6	6	7437881.40849E−010
3.6	12	1132797.23697E−017
4.8	0	1794728.61069E+000
4.8	6	2733345.34509E−008
4.8	12	4162913.98660E−016

```
READY
```

Abb. 2 Tabellieren der Funktionswerte

Dialog-Kommunikation

UDOS-BASIC ist so aufgebaut, daß es ein in sich abgeschlossenes System darstellt und alle Mittel enthält, von Programmeditierung über Programmverarbeitung bis zur Testunterstützung.
Ein besonderer Vorteil ist die Dialogarbeit, die eine bedienerfreundliche Kommunikation mit dem BASIC-System ermöglicht. Ausgehend von einem Kommunikationsgrundzustand können über Kommandos alle Funktionen aufgerufen werden, die zur Anwenderprogrammerzeugung notwendig sind (Abb. 2). Dazu gehören Möglichkeiten, die die Erfassung, Abarbeitung, Korrektur und den Programmtest zulassen. Darüber hinaus existieren Funktionen zur Ein- und Ausgabe von Quellprogrammen, zur Ausgabe von Quellprogrammlisten und zur Ausgabe von Informationen über die Belegung des Benutzerarbeitungsbereiches.
Im Dialog mit dem System werden die einzelnen Funktionen aufgerufen. Es ist möglich, eine aufgerufene Funktion vor ihrem Abschluß abzubrechen. Das System kehrt in den Kommunikationsgrundzustand zurück und ist zur Ausführung einer anderen Funktion bereit.
Mittels dieser Dialogarbeit ist der Anwender in der Lage, in relativ kurzer Zeit sein BASIC-Programm schrittweise zu erfassen und zu testen.
Während des Dialogs steht das Anwenderprogramm im Hauptspeicher, wodurch schnelle Zugriffszeiten garantiert sind. Auslagerungen auf Folienspeicher erfolgen meist erst am Ende des Dialogs, um das Programm zu einem späteren Zeitpunkt weiter zu bearbeiten oder wiederzuverwenden (Abb. 3).
Für die Kommunikation mit BC, für den Aufruf der einzelnen Funktionen, wird eine einfache Kommandosprache verwendet. Eine Übersicht über die verfügbaren Kommandos gibt Tabelle 1. Im Prozeß der Anwenderprogrammerzeugung sind Programmerfassung und Programmtest wesentliche Bestandteile.

```
> lis
   10 REM Ausgabe Liste der Stammdaten
   20 REM
   30 DIM N¤(22),D¤(8)
   60 FILE #1;"STAMM"
   90 PRINT  "(10)"
  100 PRINT  "Personal-";
  110 PRINT  TAB(36);"Geburts-"
  120 PRINT  "nummer";
  130 PRINT  TAB(13), "Name Vorname";
  140 PRINT  TAB(36);"datum";
  160 PRINT  TAB(48);"Kinder"
  170 FOR I=1 TO 53
  180   PRINT "=";
  190 NEXT I
  200 PRINT
  210 REM
  230 INPUT #1;P,N¤,D¤,G,K
  240 IF EOF(1) THEN END
  250 ELSE DO
  270   PRINT  USING "#######",P;TAB(13);N¤;
  280   PRINT TAB(36);D¤;
  295   PRINT TAB(49); USING "###",K
  300   GOTO 230
  310 DOEND
>
>
>
> run
```

Personal-nummer	Name Vorname	Geburts-datum	Kinder
100000	Meier Helga	05. 11. 60	1
100023	Mueller Kurt	02. 01. 30	2
100401	Schulze Hans	15. 04. 41	3
450	Hahn Reiner	12. 12. 64	2
127863	Mann Volkmar	04. 08. 65	1

```
READY
>
```

Abb. 3 Ausgabe der Stammdatei

Tab. 1

Programmausführungskommandos		
RUN	–	Programmabarbeitung
CONTINUE	–	Fortsetzung der Programmabarbeitung
STEP	–	schrittweise Abarbeitung
QUIT	–	Beenden des BASIC-Dialogs
Editierkommandos		
NEW	–	Löschen Benutzerarbeitsbereich
LIST	–	Auflisten BASIC-Programm
SIZE	–	Ausgabe Übersicht über Speicherbelegung
DELETE	–	Löschen von Quellzeilen
RENUMBER	–	Umnumerierung Programm bzw. -teile
CLEAR	–	Freigabe von Speicherplatz
Diskettenbezogene Kommandos		
GET	–	Einlesen Programm von Datei
SAVE	–	Programmausgabe in Datei (kompakte Form)
ASAVE	–	Programmausgabe in Datei (Quelldarstellung)
RSAVE	–	Programmausgabe in Datei (Überschreiben)
APPEND	–	Anfügen eines Programms
ERASE	–	Löschen Datei bzw. Programm
XEQUTE	–	Einlesen und Abarbeiten Programm

Programmeditor

Die Ersteingabe von BASIC-Programmen erfolgt mittels des im BASIC-System enthaltenen einfachen Programmeditors. Er zeichnet sich vor allem durch seine Syntaxprüfung für jede eingegebene BASIC-Anweisung aus. Werden Fehler erkannt, so wird das entsprechende syntaktische Element in der Anweisungszeile markiert und der Anwender zur Korrektur aufgefordert. Fehlernummern weisen auf die Ursache des Fehlers hin. In den Quellprogrammspeicher werden nur syntaktisch richtige Quellzeilen aufgenommen.
Außer der Eingabe ist es möglich, BASIC-Programme zu korrigieren, zu erweitern, ganz oder teilweise zu löschen, anzuzeigen oder zu drucken.
Da ein gesamtes Anwenderprogramm im Speicher steht, lassen sich die Editorfunktionen zeiteffektiv ausführen. Ein- und Auslagerungen auf externe Datenträger sind nicht erforderlich. Quellprogrammlisten werden formatiert ausgegeben. Bei Verwendung von Mitteln der strukturierten Programmierung wird die Programmstruktur durch entsprechende Einrückungen hervorgehoben. Über ein entsprechendes Kommando (APP), eventuell unter Einbeziehung von numerierten Quellzeilen, ist es möglich, BASIC-Quellprogramme zu mischen.

Programmtest und Fehlersuche

Zum Programmtest stehen neben dem normalen Kommando zur Abarbeitung eines Programms (RUN) weitere Ausführungskommandos zur Verfügung. Dies sind

das Kommando zur schrittweisen Abarbeitung (STEP) oder zur Abarbeitung ab einer bestimmten Anweisung (RUN-anwar.). Beide Kommandos sind ausführbar, wenn die Programmabarbeitung unterbrochen wurde. Dieser Zustand kann sowohl programmtechnisch als auch über Bedienereingriff erreicht werden.
Werden Fehler während der Programmabarbeitung festgestellt, so kann diese abgebrochen werden, und der Kommunikationsgrundzustand wird erreicht. Eine Korrektur des Quellprogramms kann sich unmittelbar anschließen, bevor die Abarbeitung wiederholt wird. Der Dialog mit dem System gestattet ein einfaches und schnelles Testen eines Anwenderprogramms.
Insbesondere zur Unterstützung bei der Fehlerursache existiert eine Menge von Anweisungen, die nach Eingabe über die Tastatur direkt ausgeführt werden (PRINT, READ, WRITE, RESTORE, FILE, LET, ERASE, SYSTEM). Dazu sind diese Anweisungen ohne Anweisungsnummer einzugeben; sie werden nach der Eingabe sofort abgearbeitet. Wurde die Programmabarbeitung unterbrochen, ist es mit diesen im sogenannten Tischrechnermodus arbeitenden Anweisungen möglich, z. B. Variablenwerte zu kontrollieren und zu modifizieren, bevor die Abarbeitung fortgesetzt wird.

Sprachelemente von UDOS-BASIC

UDOS-BASIC ist so aufgebaut, daß es einerseits als Untermenge die Sprachelemente des ANSI-Standards für Minimal BASIC enthält (bis auf geringe Ausnahmen), andererseits aber weitere Ausdrucksmittel umfaßt.
Die Schlüsselworte der vorhandenen Anweisungen sind auch in anderen BASIC-Versionen enthalten (Übersicht siehe Tabelle 2).
Wesentliche Erweiterungen gegenüber dem Standard betreffen vor allem Ausdrucksmittel zur Zeichenkettenverarbeitung, zur Programmsegmentierung, zum strukturierten Programmentwurf, zur formatierten Ausgabe von Werten, zur Fehlerbehandlung, Funktionsdefinition sowie Dateiarbeit. Darauf soll nachfolgend näher eingegangen werden.

Tab. 2

DATA	Konstantenvereinbarung
DEF	Funktionsdefinition
DIM	Felddefinition
END	Ende Programmausführung
FOR...NEXT...STEP	Laufanweisung
COSUB	Aufruf Unterprogramm
RETURN	Rückkehr zu Hauptprogramm
IF...THEN	bedingte Verzweigung
INPUT	Werteingabe
GOTO	unbedingte Verzweigung
LET	Wertzuweisung
ON...GOSUB	Mehrfachaufruf Unterprogramm
ON...GOTO	Mehrfachverzweigung
ON...RESTORE	bedingte Zeigereinstellung
PRINT	Wertausgabe
RANDOMIZE	Ausgangszahländerung für Zufallszahlengenerator
READ	Werteingabe aus Konstantentabelle
REM	Kommentar
RESTORE	Konstanten-Zeigereinstellung
STOP	Abarbeitungsstop
CALL	Aufruf eines Assemblerunterprogramms
CHAIN	Einlesen und Abarbeiten Programmsegment
CLOSE	Schließen Datei
COM	Vereinbarung globaler Variabler
DEF...FNEND	Definition mehrzeiliger Funktionen
DO...DOEND	Anweisungsverbund nach THEN bzw. ELSE
IF...THEN...ELSE	erweiterte bedingte Verzweigung
ERASE	Löschen Datei
FILE	Dateieröffnung
LINPUT	Eingabe von Textzeilen
SPACE	Dateizeiger verändern
TRAP...TO...	fehlerbedingte Verzweigungen
TRUNCATE	Abschneiden Datei
WRITE	Ausgabe von Werten in Datei (binär)

Zeichenkettenverarbeitung

Gearbeitet werden kann mit Zeichenkettenvariablen und eindimensionalen Zeichenkettenfeldern. Die maximale Zeichenzahl einer Variablen oder eines Feldelements ist explizit anzugeben und kann theoretisch bis zu 32 767 Zeichen betragen.
Mittels Teilkettenbeschreibungen können Teile einer Zeichenkette herausgelöst und zugewiesen werden. Über einen Verkettungsoperator ist das Aneinanderreihen von Zeichenketten möglich.
Es existieren aus einer Reihe von zeichenkettenbezogenen Funktionen:

LEN (zka.)	– logische Länge von zka (zka = Zeichenkettenausdruck)
CHR □ (n)	– Zeichendarstellung von n ($0 \leqq n \leqq 255$)
ASC (zka)	– Zahlenwert des ersten Zeichens von zka
POS (zka1,zka2)	– Startposition der Teilkette zka2 in zka1
VAL (zka)	– Zahlenwert von zka
STR □ (za)	–Zeichenkettendarstellung von za (za = Ausdruck mit Zahlenwert)
LEFT □ (zka,r)	– r linkeste Zeichen $0 \leqq r \leqq 32767$
RIGHT □ (zka,r)	– Teilkette ab r bis Ende
SEG □ (zka,r,s)	– Teilkette von r bis s, $0 \leqq s \leqq 32767$.

Über entsprechende Operatoren können Zeichenkettenvariable verglichen werden. INPUT, LINPUT, READ und PRINT ermöglichen die Ein- und Ausgabe von Zeichenketten.

Programmsegmentierung

UDOS-BASIC beinhaltet Ausdrucksmittel zum gegenseitigen Aufruf von Programmen (CHAIN). Damit ist es möglich, Programme, für die der verfügbare Speicher nicht ausreicht, in Teilprogramme zu zerlegen. Die Teilprogramme werden auf Diskette ausgelagert. Von dort können sie durch das aktuell laufende Programm in den Benutzerarbeitsbereich geladen und aufgerufen werden. Mittels der COM-Anweisung ist es möglich, Daten zwischen den einzelnen Teilprogrammen zu übergeben.

Ausdrucksmittel zum strukturierten Programmentwurf

Um dem BASIC-Anwender gewisse Ausdrucksmittel der strukturierten Programmierung zur Verfügung zu stellen, wurden folgende Erweiterungen für die IF-THEN-Anweisung implementiert:

Fallauswahl

IF...THEN
ELSE...

Zusammenfassung von Anweisungen

```
DO
.
.        } Anweisungsfolge
.
DOEND
```

Die mittels DO-DOEND zu einer Einheit zusammengefaßten Anweisungen werden in Verbindung mit THEN oder ELSE verwendet. Damit können für eine erfüllte bzw. nichterfüllte Bedingung ganze Anweisungsfolgen abgearbeitet werden (Abbildung 3). Die Strukturierung des Programms wird auch in der ausgegebenen Programmliste ausgewiesen, und zwar dadurch, daß eine entsprechende Einrückung der Anweisungen erfolgt. Damit werden die Programme leichter lesbar.

Mehrzeilige Funktionsdefinition

Mittels UDOS-BASIC ist es möglich, komplex aufgebaute Funktionen zu definieren, die größer als eine Anweisungszeile sind. Diese sogenannten mehrzeiligen Funktionsdefinitionen haben folgende allgemeine Struktur:

```
DEF fktname (liste)   – Funktionskopf
.
.
.
RETURN ausdr          – Funktionsrumpf
.
.
.
FNEND                 – Funktionsende
```

Der Wert einer Funktion kann vom Typ INTEGER, REAL oder STRING sein. Rekursive Funktionsdefinitionen sind möglich.

Anwendereigene Fehlerbehandlung

Der BASIC-Interpreter führt während der Abarbeitung der Programme umfangreiche Kontrollen durch (z. B. Bezugnahme auf undefinierte Variable, unpaarige Zahl DO/DOEND, Speicherüberlauf, Laufvariable außerhalb eines Wertebereichs, Datei nicht eröffnet, Division durch NULL). Ausgehend davon werden entsprechende Fehlermeldungen vom System ausgegeben. Diese systemeigene Fehlerbehandlung kann jedoch vollständig oder teilweise außer Kraft gesetzt werden. Dazu sind in UDOS-BASIC entsprechende Ausdrucksmittel vorhanden (TRAP-Anweisung). Mittels dieser ist es möglich, bei einem auftretenden Fehler in eine anwendereigene Fehlerbehandlungsroutine zu verzweigen. Eine Information über die Fehlerursache als auch die Nummer der Anweisung, die den Fehler hervorgerufen hat, werden bereitgestellt.

Formatierte Ausgabe

Zusätzlich zu den Mitteln der einfachen Formatierung über entsprechende Trennzeichen hat der Anwender von UDOS-BASIC die Möglichkeit, Werte weit umfassender formatiert auszugeben. Dies betrifft vor allem die Angabe einer festen Länge eines Wertes. Aber auch die genaue Position des Vorzeichens, die Ausgabe von Vornullen, die Position der Dezimalpunkte usw. läßt sich mittels Formatmasken beschreiben. Diese umfangreichen Möglichkeiten der Formatierung haben große Bedeutung in Verbindung mit der Ausgabe von Tabellen, da sonst eine Wertausgabe nur linksbündig möglich ist (Abbildungen 2 und 3, S. 11).

Dateiarbeit

Zur Speicherung umfangreicher Datenmengen außerhalb eines Anwenderprogramms wird in UDOS-BASIC eine umfassende Dateiarbeit zur Verfügung gestellt. Diese erlaubt eine flexible, direkte Manipulation von großen Beständen in Dateien gespeicherter Daten.
Es werden zwei Dateiarten unterschieden:ASCII-Dateien und Binärdateien. In diese Dateien können Werte sämtlicher Datentypen abgelegt werden. Je nach Art der Datei erfolgt die Ein- und Ausgabe der Werte in fester (Binärtatei) oder variabler (ASII-Datei) Länge.
Im UDOS-BASIC gibt es zwei Dateizugriffsarten: sequentiellen und direkten Zugriff.
Bei sequentiellem Zugriff folgen die gelesenen oder geschriebenen Daten unmittelbar auf diejenigen des letzten Zugriffs.
Jeder offenen Datei ist ein Zeiger zugeordnet, der auf das nächste Datenelement in der Datei zeigt, auf das zugegriffen wird. Bei direktem Zugriff wird der jeweilige Satz angegeben, bei dem der Zugriff anfängt. In diesem Fall wird der Zeiger auf den Anfang dieses Satzes gesetzt.
Im UDOS-BASIC können direkter und sequentieller Zugriff für ein und dieselbe Datei kombiniert ausgeführt werden.
Folgende Anweisungen sind für die Dateiarbeit vorhanden:

Eingabe von Daten aus einer Datei

ASCII-Datei
INPUT
LINPUT

Binärdatei
READ

Ausgabe von Daten auf eine Datei

ASCII-Datei
PRINT

Binärdatei
WRITE

Für die Dateiarbeit existieren weitere Anweisungen, mit denen es möglich ist, den Dateizeiger zu positionieren, Dateien zu löschen, bestimmte Zeichen zu suchen oder Bytes aus einer Datei zu entfernen.

UDOS-FORTRAN für A 5120/A 5130

Michael Philipp, Dietmar Trinks
VEB Robotron Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

FORTRAN ist eine universelle, problemorientierte Programmiersprache, die sich besonders für Ingenieuranwendungen eignet. Die syntaktischen Regeln der Sprache sind streng und fordern vom Programmierer, daß er sein Problem in einer Reihe exakter Anweisungen formuliert. Diese Anweisungen, genannt Quellprogramm, werden vom Compiler in die Maschinensprache des Computers übersetzt, auf dem das Programm ausgeführt werden soll. UDOS-FORTRAN umfaßt im wesentlichen den ANSI-Standard FORTRAN (X3.9–1966). Der COMPLEX-Datentyp ist nicht enthalten.

Sprachbeschreibung

Aufbau von FORTRAN-Programmen

FORTRAN-Quellprogramme bestehen aus einem Hauptprogramm und einer Anzahl von Unterprogrammen.
Hauptprogramme haben in UDOS-FORTRAN folgenden Aufbau:

PROGRAM name
Typvereinbarungen
EXTERNAL-Anweisungen
DIMENSION-Anweisungen
COMMON-Anweisungen
EQUIVALENCE-Anweisungen
DATA-Anweisungen
Anweisungsfunktions-Definitionen
Ausführbare Anweisungen
END.

Eine Programmeinheit enthält nichtausführbare (Vereinbarungs-) und ausführbare Anweisungen. Die Anweisungen haben einen vorgeschriebenen Zeilenaufbau.

Datentypen

Im UDOS-FORTRAN können Datentypen wie in Tabelle 1 verwendet werden.

Konstante

Konstanten können Zeichenkettenkonstante oder Zahlenkonstante vom aufgeführten Typ sein. Außerdem können hexadezimale Zahlen verwendet werden.

Tabelle 1 Datentypen in UDOS-FORTRAN

Typ	Speicherplatz	Wertebereich
INTEGER	2 Byte	$-32\,768 \ldots +32\,767$
REAL	4 Byte	$10^{-38} \ldots 10^{+38}$
DOUBLE PRECISION	8 Byte	$10^{-38} \ldots 10^{+38}$
LOGICAL	1 Byte	FALSE = 0, TRUE $\neq 0$

Variable

Variable bestehen aus einem der angegebenen Typen. Außer der expliziten Typzuordnung ist eine implizite Festlegung für INTEGER und REAL-Variable möglich. Zeichenketten können jedem Variablentyp zugewiesen werden.
Daten gleichen Typs können als ein-, zwei- oder dreidimensionale Felder verarbeitet werden.

Anweisungen

Anweisungen werden in ausführbare und nichtausführbare Anweisungen eingeteilt.
Ausführbare Anweisungen spezifizieren Aktionen und werden vom Compiler in Objektprogrammbefehle umgesetzt. Es gibt drei Arten ausführbarer Anweisungen:

Ergibtanweisungen,
Steueranweisungen,
Ein-/Ausgabeanweisungen.

Nichtausführbare Anweisungen beschreiben dem Compiler die Art und Anordnung von Daten und geben Informationen über Ein- und Ausgabeformate und Dateninitialisierungen an das Objektprogramm während des Ladens und der Ausführung von Programmen. Es gibt fünf Arten nichtausführbarer Anweisungen:

Vereinbarungsanweisungen,
Dateninitialisierungsanweisungen,
Formatanweisungen,
Anweisungsfunktionsdefinitionen,
Unterprogrammanweisungen.

Vereinbarungsanweisungen

Typvereinbarung =
explizite Zuweisung eines Typs an Variable
DIMENSION-Anweisung =
Definition von Feldern
COMMON-Anweisung =
Speicherplatzzuweisung für Variable
EQUIVALENCE-Anweisung =
Benutzung gleicher Speicherplätze für mehrere Variable oder Feldelemente
DATA-Anweisung =
Anfangswertzuweisung für Variable und Felder
EXTERNAL =
Festlegung von Namen externer Unterprogramme.

Steueranweisungen

GOTO	unbedingte Verzweigung
GOTO(k1,k2,...,kn),j	berechnete Verzweigung
IF (A) m1, m2, m3	arithmetische IF-Anweisung
IF (n),s	logische IF-Anweisung
DO ki=m1,m2,m3	Schleifen-Anweisung
STOP	logisches Programmende
PAUSE	Unterbrechung der Abarbeitung
CALL	Aufruf Unterprogramm
RETURN	Rücksprung aus Unterprogramm.

Ein- und Ausgabeanweisungen

FORTRAN bietet eine Reihe von Anweisungen, die Steuerung und Bedingungen der Datenübertragung zwischen Speicher und externen Geräten (Diskette, Drucker, Tastatur) definieren.
Diese Anweisungen lassen sich in folgende Gruppen zusammenfassen:
1. formatgebundene READ- und WRITE-Anweisungen
2. formatfreie READ- und WRITE-Anweisungen zur Übertragung binärer Dateien
3. Ein- und Ausgabeanweisungen zur Positionierung und Markierung von Dateien
4. ENCODE- und DECODE-Anweisungen für die Übertragung von Dateien zwischen Speicherplätzen
5. FORMAT-Anweisungen, die in Verbindung mit formatgebundenen Datensatzübertragungen benutzt werden, um Datenkonvertierung und Informationszusammenstellung zwischen interner Datendarstellung und externen Zeichenkettenformen herzustellen. Es gibt folgende Formate:

I, E, D, F, L, G, A, X.

UDOS-FORTRAN bietet die Möglichkeit des Zugriffs zu Dateien auf Diskette. Mit der OPEN-Routine können bei Dateizugriff Dateiname und Laufwerk zugeordnet werden. Die ENDFILE- und REWIND-Anweisungen erlauben das Schließen oder Schließen und Öffnen von Dateien. Außer sequentiellem Zugriff wird auch der Direktzugriff zu Dateien unterstützt.
Fehler und EOF-Unterbrechungen bei READ oder WRITE können durch ERR= und END= Zusätze behandelt werden.

I/O-Interface

In den Ein- und Ausgabeanweisungen werden logische Einheiten spezifiziert. I/O-Operationen werden mit Hilfe einer Tabelle auf die Treiberroutine für die passende logische Einheit verteilt. Die Gerätetreiber enthalten lokale Verteilertabellen für die möglichen Operationen pro Gerät.
Das bereitstehende UDOS-FORTRAN beinhaltet standardmäßig Gerätetreiber für folgende Peripherie:

1. Konsole
Bildschirm (mit 24 Zeilen × 80 Zeichen oder 16 Zeilen × 64 Zeichen) und
Tastatur (K 7636, K 7634 oder K 7606).
2. Drucker
SD 1152, SD 1157 (mit serieller oder paralleler Schnittstelle).
3. Diskettenlaufwerke für Minidiskette und Normaldiskette.
UDOS-FORTRAN kann weitere periphere Geräte betreiben (Magnetbandkassette, Lochband, Magnetband). Dies setzt aber voraus, daß der Anwender die zugehörigen Gerätetreiber selbst erstellt und in das UDOS-System einbindet. In der bereitstehenden UDOS-Systemdokumentation sind die für diese Implementierung notwendigen Informationen enthalten.

Unterprogramme und Funktionen

UDOS-FORTRAN bietet vielfältige Möglichkeiten zur Definition und Nutzung oft benötigter Programmeinheiten:
Anweisungsfunktionen
FUNCTION-Unterprogramme
SUBROUTINE-Unterprogramme
Standard-Funktionen und -Unterprogramme.

Tab. 2 Beispiel eines FORTRAN-Quellprogramms (Übersetzungsliste)

```
1   C  STATISTISCHE BERECHNUNGEN
2          DIMENSIONX(100) ,Y(100), S(5)
3   C
4          READ (1,1) N
5         1 FORMAT (14)
6   C
7          READ (1,2) (X(I), Y(I), I = 1,N)
8         2 FORMAT (2F10.3)
9   C
10         DO 3 I = 1,5
11        3 S(I) = 0.0
12  C
13         DO 4 I = 1,N
14         S(1)=S(1)+X(I)
15         S(2)=S(2)+X(I) **2
16         S(3)=S(3)+Y(I)
17         S(4)=S(4)+Y(I) **2
18        4 S(5)=S(5)+X(I) *Y(I)
19  C
20         GN = N
21  C
22         S(1)=S(1)/GN
23         S(3)=S(3)/GN
24         S(2)=SQRT (S(2)/GN–S(1) **2)
25         S(4)=SQRT (S(4)/GN–S(3) **2)
26         S(5)=S(5)/GN–S(1) *S(3)
27         RO=S(5)/S(2)/S(4)
28  C
29         WRITE (1,5) (S(I), I=1, 5), RO
30        5 FORMAT (1H ,6F10.3)
31         STOP
32         END
PROGRAMM UNIT LENGTH=026D  (621) BYTES
DATA AREA LENGTH=0373  (883) BYTES
```

FUNCTION- und SUBROUTINE-Unterprogramme sind selbständige Programmeinheiten, die für sich übersetzt werden. Die Struktur der Hauptprogramme gilt analog auch für diese Unterprogramme.
Es gibt eine Vielzahl von Standard-Unterprogrammen:

In-line-Standardfunktionen (Code-Einfügung)

.ABS
.INT
.MOD
.MAX.
.MIN.
FLOAT
IFIX
SIGN
DIM
IDIM
SNGN
DBLE

Out-off-line Standardfunktionen (externe Funktion)

.EXP
.LOG.
.SIN
.COS
TANH
.ATAN.
.SQRT
DMOD

Außer den numerischen Standardfunktionen beinhaltet UDOS-FORTRAN weitere Standardfunktionen (PEEK

und POKE für Speicherzugriff, INP und OUT für E/A-Port).
Für die Zuweisung von Anfangswerten an einfache Variablen und Felder, die in benannten COMMON-Bereichen liegen, können BLOCK DATA-Unterprogramme verwendet werden.

FORTRAN-COMPILER

Der Aufruf des Compilers erfolgt über das UDOS-Kommando %FORTRAN. Zur Steuerung der Übersetzung stehen entsprechende Kommandos und Selektoren zur Verfügung, die eine Ausgabe der Übersetzungsliste und des Objektcodes beeinflussen. Ein spezieller Selektor ist für das Erzeugen von Programmen für Abspeicherung in PROM's vorhanden.
Das Binden der FORTRAN-Programme realisiert das Kommando %FLINK.
Benötigte FORTRAN-Bibliotheks-Routinen können automatisch aus der FORLIB.OBJ geladen werden. Die Steuerung des Bindens der Objektprogramme erfolgt über eine Reihe zur Verfügung stehender Parameter.
Eine Vielzahl von Fehlermeldungen und Warnungen (während Übersetzung, Binden und Abarbeitung) ermöglicht es dem Anwender, schnell sein Anwenderprogramm herzustellen und zu testen.

Betriebssystem SCP 1520 für Bürocomputer robotron A 5120/A 5130

Nachdem das Betriebssystem SIOS 1526 für die Bürocomputer robotron A 5120/A 5130 und die abgeleiteten Terminals K 8927 und K 8931 gleichzeitig mit diesen Geräten entwickelt wurden und nachdem das Betriebssystem UDOS seit 1983 im Vertrieb ist, ist seit Juli 1984 ein weiteres Betriebssystem im Vertriebsprogramm des VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt.
Es handelt sich um das Betriebssystem SCP 1520 (Single user control program). SCP ist lauffähig auf den Bürocomputern und Terminals des VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt mit Produktionsstand 7/84. Ein Nachrüsten für bereits vor diesem Termin produzierte und ausgelieferte Geräte ist durch Bestücken der ZRE-Leiterplatte K 2526 mit einem umprogrammierten Lade-EPROM möglich. SIOS und UDOS sind auf allen Anlagen weiterhin lauffähig.

SCP 1520 entspricht einer international standardisierten Anwenderschnittstelle (kompatibel zu CP/M 2.2) und dem ebenso international standardisierten Umfang der Programmiersprachen. Vorteilhaft ist SCP für weiterentwickelte bzw. neue Bürocomputer, da über die SCP-Anwendersoftware auf Sprachniveau die Portabilität ermöglicht wird. Nutzungsbereich für SCP ist sowohl der kommerzielle als auch der wissenschaftlich-technische Sektor. SCP gestattet eine komfortable Textverarbeitung mit den Bürocomputer A 5120/A 5130, ohne daß spezielle Hardwarezusätze erforderlich sind. Eine ausschließliche Verwendung zur Textverarbeitung ist möglich. Die Produktion des Textverarbeitungssystems A 5310 wird eingestellt.

SCP unterstützt bzw. bedient folgende Hardware:

- ZRE K 2526 (mit Produktionsstand 7/84)
- Operativspeicher
  64 K Byte RAM sind generell erforderlich. Die OSS-Speicherplatte ist als Zusatzdatenspeicher nutzbar.
- Bildschirm mit 1920 Zeichen; 1024 Zeichen mit Einschränkungen möglich
- Tastatur:
  K 7636 SCP-gerechte Tastenbeschriftung ist nicht gegeben (Interimslösung); Einsatz möglich.
  K 7637 Neue seriell angeschlossene Tastatur mit SIOS/UDOS-Tasten und zusätzlich SCP-anwendungsgerechten Tasten und Tastenbeschriftungen. (Diese Tastatur ist nicht nachrüstbar. Verfügbar ab 1985.)
- Drucker
  Es wird nur ein Drucker unterstützt. robotron 1152 oder robotron 1157 mit wahlweise parallelem (PIO-) oder seriellem (SIO-) Interface. Anschlußvorbereitet ist das System für die Drucker K 6311, K 6312 und K 6316.
- Disketten-Laufwerke
  Es werden ein bis vier Laufwerke unterstützt. Laufwerkstypen sind K 5600.10 bzw. MF 3200. Das Dis-

ketten-Ein/Ausgabe-System ist für weitere Laufwerke der K 5600.xx-Reihe sowie für K 5602 anschlußvorbereitet.

Weitere Ein/Ausgabebaugruppen können am Gerät physisch angeschlossen sein. Sie werden von SCP nicht unterstützt. SCP besitzt die genormte Anwenderschnittstelle in Form der BDOS-Funktionen 0–36 und der residenten Kommandos zum Programmladen, zur Diskettenverzeichnisanzeige, zum Umbenennen von Dateibezeichnungen usw.

Als Diskettenformate werden bei SCP „hauseigene" Formate gewählt, die sich an die KROS 5108 und 5110 anlehnen. Diese Diskettenformate garantieren bei optimaler Diskettenzugriffsgestaltung (Zugriffszeiten) in Verbindung mit der gewählten Diskettenorganisation das maximale Ausschöpfen der physischen Speicherkapazität der Disketten.

Die folgende Tabelle zeigt die Diskettenorganisation bei SCP:

Disketten-format	Spur	Sektoren/ Spur	Byte/ Sektor	KByte gesamt	System spuren	KByte für Anwender
8", FM (MF3200)	0 1–76	26 4	128 1024	307,5	3	294
8", MFM (MF6400/ K5602)	0 1–76	26 8	128 1024	611,5	2	596
5,25",MFM (K5600.10)	0–39	16	256	160	3	146
5,25",MFM (K5600.20)	0–79	16	256	320	3	306

Zur Sicherung der Verarbeitung von Disketten im Standardformat (Sektorlänge 128 Byte mit 26 Sektoren/ Spur) sind im SCP-Kommandosystem entsprechende Möglichkeiten gegeben.

SCP besteht aus folgenden Komponenten:

- SCPX 1526 Steuerprogramm
- INIT 1520 (SCPX) Diskettenformatierung
- SYSG 1520 (SCPX) Kopieren des Systems SCPX auf eine zweite Diskette
- SEPR 1520 (SCPX) Einstellen der zu unterstützenden Druckerschnittstellen im SCPX
- EDIT 1520 (SCPX) Editor
- ASM 1520 (SCPX) Assembler für Z80 bzw. 8080 Quellsprache, Makrofähigkeit ist installiert
- LINK 1520 (SCPX) Binder
- DU 1520 (SCPX) Symbolischer Debugger
- PIP 1520 (SCPX) Universelles Dateikopierprogramm zwischen Disketten bzw. Disketten und zugewiesenem Gerät (Programme sind im Sinne von SCP ebenfalls Dateien).
- STAT 1520 (SCPX) Anzeigen/Ändern von Diskettendaten und Parametern
- SDIR 1520 (SCPX) Ausgabe Diskettenverzeichnis mit Dateiparametern
- LIB 1520 (SCPX) Anlegen von Assembler-Makrobibliotheken
- SUBM 1520 (SCPX) Automatisches Abarbeiten von Kommandodateien
- XSUB 1520 (SCPX) Abarbeiten von Eingabeinformationen unter automatischer Abarbeitung von Kommandodateien

Diese Programme werden als Programmpaket angeboten und en bloc vertrieben. Zum Programmpaket gehören außerdem ein BASIC-Interpreter und ein Textprozessor.

Mit Vertriebsbeginn 7/84 sind für SCP folgende Sprachen verfügbar:

BASIC

Dem Anwender wird mit SCP-BASIC eine international verbreitete Sprachversion bereitgestellt, die den ANSI-Festlegungen BSRX 3.60-1978 entspricht. Die Sprachübersetzer sind ein BASIC-Interpreter BASI 1520 (SCPX) und ein entsprechender BASIC-Compiler BASC 1520 (SCPX).

C-Sprache

Für Systemprogrammierer wird die C-Sprache in Form eines C-Compilers CC 1520 (SCPX) bereitgestellt.

Textprozessor

Die Textverarbeitung wird mit dem Textprozessor TP 1520 (SCPX) realisiert. TP arbeitet bildschirmdialogorientiert, ist sehr komfortabel und leistungsfähig und arbeitet vorzugsweise mit dem Drucker robotron 1152 mit SIO-Interface (IFFS). TP ist jedoch auch für die Drukker robotron 1152/PIO und robotron 1157 in beiden Anschlußvarianten verfügbar.

Für das Jahr 1985 sind FORTRAN und PASCAL in Vorbereitung. Die PASCAL-Sprache wird eine echte Untermenge von PASCAL entsprechend dem auch für SKR- und ESER-Rechner gültigen BSI/ISO-Standardvorschlag sein.

Weiterhin wird 1985 ein Dienstprogramm zur Sicherung des Datentransfers von SIOS zu SCP und umgekehrt verfügbar sein.

Ebenfalls wird für 1985 ein Gerätetreiber für den Anschluß der Lochbandtechnik vorbereitet.

Die Anwenderdokumentation zum Betriebssystem SCP besteht zu Vertriebsbeginn aus folgenden Teilen:

- Anleitung für den Bediener,
- Anleitung für den Programmierer (Beschreibung aller zum SCP gehörenden Komponenten),
- Hardwarebeschreibung,
- Anwenderdokumentation BASIC-Interpreter,
- Anwenderdokumentation BASIC-Compiler,
- Anwenderdokumentation C-Sprache,
- Anwenderdokumentation Textprozessor,
- Schulungshandbuch für die Textverarbeitung (ab 12/84),

Weitere Dokumentationen werden mit Bereitstellen der Programmkomponenten erstellt.

Bestellungen zum Erwerb des Betriebssystems SCP sowie der Dokumentationen unter genauer Angabe der Gerätekonfiguration bezüglich Disketten-Laufwerke (Typ, Anzahl, Reihenfolgen) und Drucker (Typ, Interface) richten Sie bitte an:

VEB Robotron Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt, Abt. HF Software-Vertrieb

9010 Karl-Marx-Stadt
PSF 129

Dateigenerator INGE

Reinhold Partsch,
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

1. Dateigenerator INGE für Bürocomputer

INGE ist ein Programmgenerator, der speziell für die Dateiarbeit geschaffen wurde.
Zu den wesentlichen Funktionen gehören:
- Datenerfassung/Erstaufbau von Dateien
- Pflege von Dateien, wie
  - Erweitern/Zugänge
  - Ändern Satzinhalt
  - Löschen von Datensätzen
- Listendruck
- Datenverarbeitung

Es sind alle Dateiformen für 8″- oder 5,25″-Diskette und Magnetbandkasette erlaubt, die auf den Bürocomputern A 5120/30 verarbeitet werden können.
Mit dem Generator INGE werden problemorientierte Parameter erfaßt, die als Phasenprogramm des Anwenders auf Diskette abgelegt werden.
Wenn dieses Programm geladen und gestartet wird, lädt es automatisch seinen eigenen Interpreter „INTER" nach, der dann das Abarbeiten der Parameter und die Programmsteuerung übernimmt. Die Programmentwicklungstechnologie ist auf ein Minimum reduziert, Zwischencode und Übersetzungen entfallen.

2. Struktur

Die einfache Technologie der Programmentwicklung wird durch das INGE-Programmpaket erreicht, das aus folgenden Komponenten besteht: (Abb. 1 a, 1 b)

INGE: Die Parameter werden über Tastatur erfaßt. Syntaxkontrolle und übersichtlicher Bildschirmaufbau sichern fehlerfreie und schnelle Programmentwicklung.
Neben dem Erfassen sind auch die Funktionen
- Ändern
- Löschen
- Anfügen und
- Einfügen

vom INGE-Programm möglich.

INTER: Der Interpreter ist ein „schnelles" CPU-Programm mit einem effektiven Speicherbedarf von 2,5 KByte, welches die durch das Betriebssystem SIOS gegebenen Vorteile der Simultanarbeit maximal ausnutzt.
Speicherverwaltung, Dateizugriff und Fehlerbehandlung sind optimal gelöst.

INGT: Das Testprogramm INGT ermöglicht das rasche Lokalisieren logischer Programmfehler. INGT besteht aus Kontroller und Interpreter. Die Funktionsweise entspricht der des Programms INTER, wobei das schrittweise oder abschnittweise Abarbeiten des Programms vom Controller gesteuert wird.

INGP: Die erfaßten Parameter, d.h. das Programm, kann mit INGP komplett oder abschnittweise ausgedruckt werden.

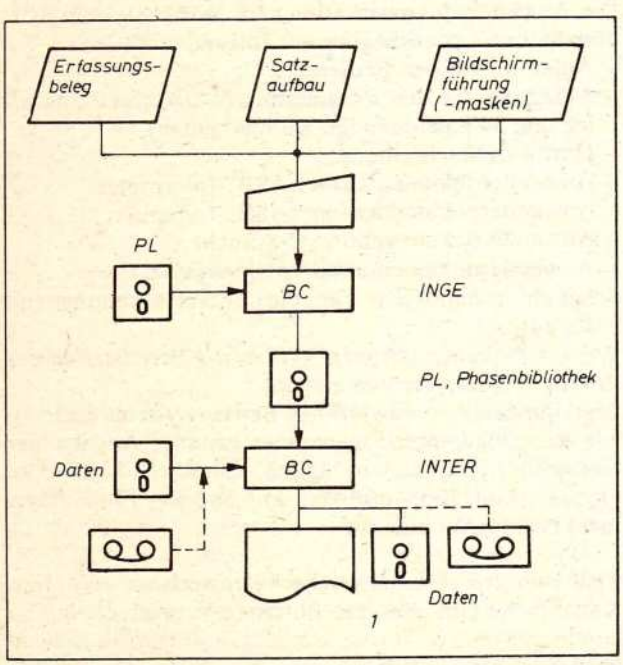


Abb. 1a

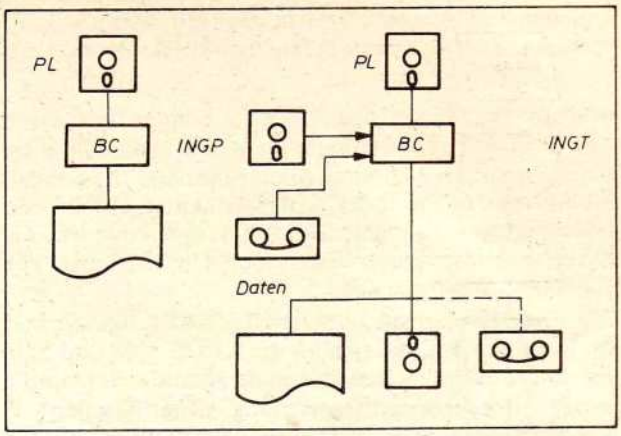


Abb. 1b

3. Grundlagen

Der Parameterprogrammierung mit INGE liegt das Prinzip eines Erfassungsvorgangs in Teilschritten zugrunde.
Dabei wird davon ausgegangen, daß die Daten eines Satzes Wort für Wort erfaßt werden. Das Erfassen eines Wortes wird als Erfassungsschritt bezeichnet und in folgende acht Teilschritte zerlegt: (Abb. 2)
Ein INGE-Programm besteht demnach aus einer Folge von Schritten (1-9999), wobei ein Schritt 1–8 Teilschritte enthalten kann. Die Teilschritte realisieren folgende Funktionen:

1. DISPLAY – Bedienerführung auf dem Bildschirm (Führungstexte, Masken, Wertanzeigen, Feldrollen, Löschen)
2. ENTER – Tastatureingabe im Dialog, mit/ohne Masken sowie Konstantendefinitionen
3. CHECK – Prüfung eingegebener Werte (z.B. Limit, Zahlenprüfung) und
   – Dateizugriff (Suchen sequentiell und index-sequentiell)

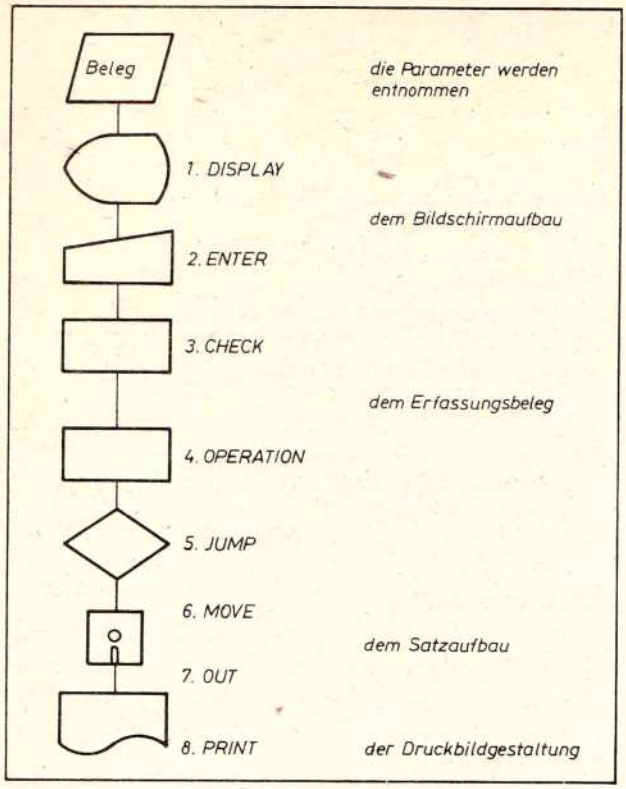


Abb. 2

4. OPERATION – rechnerisches/logisches Verknüpfen von Werten
5. JUMP – unbedingte oder bedingte Programmverzweigung in Abhängigkeit von Teilschritt 2, 3 oder 4
6. MOVE – Abspeichern eines Wortes in den Satz- oder Druckpuffer
   – bzw. umgekehrte Transportrichtung
7. OUT – Ausgabe von Sätzen auf Datenträger:
   - an das Dateiende – Datenerfassung
   - an die aktuelle Position – Korrektur
8. PRINT – Druck von Daten aus dem Druckpuffer oder vom Bildschirm mit Formatverwaltung

Ein weiteres Vereinfachen der Parameterprogrammierung wird durch das Benutzen
– numerischer Register mit 16 Zeichen + Vorzeichen und
– alphanumerischer Register mit 64 bzw. 80 Zeichen (eine Bildschirmzeile)
erreicht.
Diese Register haben zweistellige symbolische Namen, wobei
– numerische Register mit einer Ziffer beginnen (z. B. 1A, 39, 6)
– alphanumerische Register nur Buchstaben enthalten (z. B. AB, X).
Auf das Erläutern einzelner Parameter soll hier verzichtet werden, da sie (einschließlich Wertevorrat) übersichtlich auf dem Bildschirm dargestellt werden.
Entscheidend für das schnelle Umsetzen von Programmen ist die Programmgestaltung, die Gliederung in funktionelle Einheiten, insbesondere beim Erlernen einer Sprache.
Im folgenden Abschnitt wird dies im Überblick gezeigt.

4. Programmtechnologie

Der funktionelle Aufbau von Erfassungs- u. Korrekturprogrammen ist – wie die Tabelle zeigt – fast identisch.

Tab. 1

Progr-teil	Erfassung	Korrektur
0	Programme Dateiname	dto.
A	Anzeige Führungstexte	dto.
B	Register löschen	– Suchen Satz – Füllen Register mit Satzinhalt – Anzeige Register
C	Tastatureingaben (in Register)	dto.
D	Füllen Satz mit Registerinhalt	dto.
E	Ausgabe auf Datenträger	dto.
F	Löschen Eingabefeld auf Bildschirm	dto.

In den einzelnen Programmabschnitten werden folgende Funktionen erfüllt:
0 – Definieren allgemeiner Paramter, wie
- Programmname
- Dateiname
- Satzlänge
- Laufwerk

A – Anzeige eines kompletten Bedienmenüs
B – Löschen der benutzten Register
C – Eingabe über Tastatur

Es können Masken verwendet werden, die den Inhalt des Registers anzeigen. Da laut Abschnitt B alle Register leer sind, erscheinen bei der ersten Eingabe keine Daten. Die empfohlene Bedienphilosophie sieht vor, Eingaben mit der Starttaste ET1 abzuschließen und bei Taste ET2 die vorherige Eingabe zu wiederholen. In diesem Fall wird der ursprüngliche Registerinhalt angezeigt, die Tasteneingabe kann sich auf die zu korrigierenden Zeichen beschränken. Werden keine neuen Daten eingegeben, bleibt der Inhalt unverändert. Prüfungen (Prüfziffern, unzulässige Zeichen) können mit Teilschritt 3 vorgenommen werden.
D – sind alle Eingaben abgeschlossen, werden die Registerinhalte an die vorgesehenen Satzpositionen abgelegt.
E – Ist der Satz gefüllt, wird er auf Datenträger ausgegeben.
F – Zur Vorbereitung der Erfassung des nächsten Datensatzes wird das Eingabefeld des Bildschirmes gelöscht.
Für das Korrekturprogramm wird nur Abschnitt B geändert. Dazu ist der Schlüssel des zu korrigierenden Datensatzes einzugeben, der mit dem Teilschritt 3 gesucht wird. Ist dieser vorhanden (Abfrage mit Teilschritt 5), werden alle Register mit den ehemaligen Daten des Satzes gefüllt und komplett auf dem Bildschirm angezeigt.
Zu Beginn der Eingabe sind alle Daten sichtbar. Nach

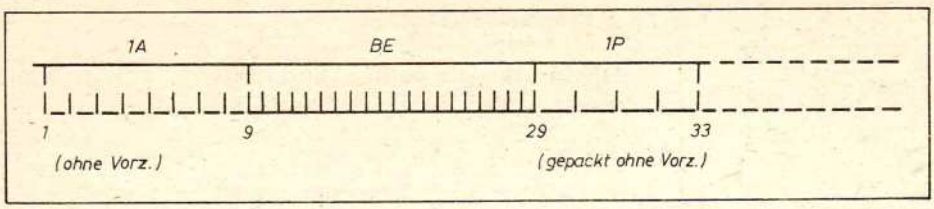


Abb. 3

der beschriebenen Bedienphilosophie kann an die zu korrigierenden Worte positioniert werden.
Bei einem Druckprogramm wird mit Abschnitt D der Druckpuffer gefüllt. Der Abschnitt E wird als Druck (Teilschritt 8) ausgeführt.
Die Parameter zu einem INGE-Programm werden aus der Problemstellung abgeleitet.

5. Anwendungsbeispiel

Am Beispiel eines bewußt vereinfachten Erfassungsprogramms soll gezeigt werden, wie man Paramter zur Erfassung mit INGE erhält.

5.1. Erfassungsbeleg

Für die Erfassung einer Artikeldatei wird ein Erfassungsbeleg mit folgenden Parametern verwendet:

Artikelnummer: xxxxxxxx
Bezeichnung: xxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Preis: xxx.xxx,xx

Jeder Operand erhält eine Kurzbezeichnung – später als symbolischer Registername verwendet.
Eine Bewertung der Erfassungsbedingungen wird vorgenommen:

1A – Artikelnummer – numerisch, genau 8Ziffern
BE – Bezeichnung – alphanumerisch, max. 20 Zeichen
1P – Preis – numerisch, max. 8Ziffern

Eine umfassende Bewertung sollte auch Beziehungen der Operanden untereinander aufzeigen, auf die hier verzichtet werden soll.

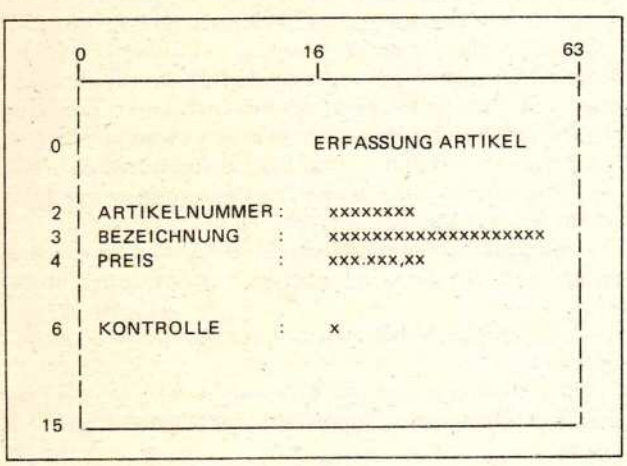


Abb. 4

5.2. Satzaufbau

Aus dem Gesamtprojekt können die Paramter des Satzaufbaus übernommen werden.
Festzulegen sind für alle Operanden:
– Anfangsposition im Satz
– Stelligkeit
– bei numerischen Werten auch
= die Darstellungsform, evtl. gepackt
= mit/ohne Vorzeichen
Für das Beispiel ergibt sich: (Abb. 3)

5.3. Bildschirmaufbau

Der Bürocomputer mit den Bildschirmen von 16×64 bzw. 24×80 Zeilen/Zeichen ist für die Dialogarbeit besonders gut geeignet. Bei der Gestaltung des Bildschirmaufbaus ist zu versuchen, den Erfassungsbeleg nachzubilden.
Als Parameter sind die Koordinaten (Zeile/Spalte) der Führungstexte und Eingabewerte festzuhalten. (Abb. 4)

5.4. Druckbildgestaltung

Für Drucklisten werden Parameter benötigt, die im wesentlichen dem Satzaufbau gleichen und ebenfalls in Vordrucke eingetragen werden können. (Abb. 5)
Mit den vier beschriebenen Belegen werden wesentliche Daten für die Parameter-Programmierung zusammengetragen. Programmformulare sind nicht erforderlich.
Für das gewählte Beispiel ergibt sich folgendes Programm: (Tab. 2)
Das dargestellte Erfassungsprogramm wird durch die angegebenen Kommentare selbst erläutert.

A: Die Schritte 1–6 werden durch Anzeige von Bedientexten genutzt. 0015 bedeutet z.B.: Zeile 0, Spalte 15
B: Die Schritte 7–9 löschen Register.
numerische Register := 0
alphanumerische Register := Space
C: Tastatureingaben werden mit den Schritten 10–13 ausgeführt. Durch Betätigen der ET2-Taste wird die jeweils vorangegangene Eingabe erreicht.
10.2 heißt z. B.: Eingabe in das Register 1A, mit 8 Stellen und Vorzeichen, auf Zeile 2 Spalte 16.
D: Mit Schritt 14 werden die Masken aus dem Preisregister entfernt. Durch die Schritte 15–17 wird der Satz gefüllt, der Preis wird gepackt abgelegt.
E: Im Schritt 17.7 = Y wird der Satz ausgegeben.
F: Schritt 18 löscht das Eingabefeld auf Bildschirm, das Programm wird ab Schritt 7 wiederholt. Das Programmende wird durch die Taste S1, bei Eingabe

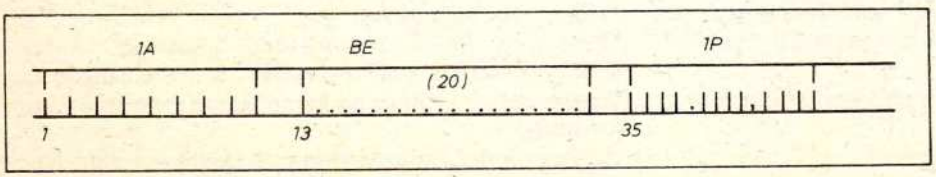


Abb. 5

Tab. 2

```
 0.1  ERFAS
   2  D, 5, DATEI, 32
 1.0    COMMENT Programmbeispiel – ERFASSUNG
 2.0    COMMENT Anzeige Führungstexte
   1  0015,  ,ERFASSUNG ARTIKEL
 3.1  0200,  ,ARTIKELNUMMER  :
 4.1  0300,  ,BEZEICHNUNG    :
 5.1  0400,  ,PREIS          :
 6.1  0600,  ,KONTROLLE      :
 7.0    COMMENT  Löschen Register
   2 1A,  ,  ,O
 8.2  BE,  ,  ,
 9.2  1P,  ,  ,O
10.0    COMMENT Eingaben mit Korrekturmöglichkeit
   2  1A, 9,0216,
   5  1,9999,ET2,10
11.2  BE,20,0316,
   5  ET2,10
12.2  1P,11,0416,^^^.^^,
   5  ET2,11
13.2  1K,1,0616
   5  ET2,12
14.0    COMMENT  Aufbereiten Preis
   2  1K,  ,  ,O
   4  1K,+,1P
15.0    COMMENT Ablegen Registerinhalt in den Satz,
                Ausgabe
   6  1A,8,  ,1
16.6  BE,20,  ,9
17.6  1K,8, 29,Y
   7  Y
18.0    COMMENT Löschen Eingabefeld
   1  0216,3,C20
   5       ,7
```

der Artikelnummer, erreicht. Die Abfrage wird mit Schritt 10.5 " 1,9999 ausgeführt.

Dem Beispiel ist zu entnehmen, daß solche Programme in kürzester Zeit erstellt werden können.
Korrektur- und Druckprogramme sind auf Basis des Erfassungsprogramms noch leichter zu entwickeln.
Da auch Speicherverwaltung, Kommunikation, Dateizugriff, Fehlerbehandlung, Simultanarbeit und hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit durch den Interpreter INTER ausgeführt werden, erfreut sich der Generator INGE nicht nur bei Anfängern großer Beliebtheit.

Ausblick

Wegen der breiten Anwendungsmöglichkeiten des Generators wird im VEB Robotron Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt eine erweiterte INGE-Version „INGE 2" entwickelt.
Die wesentlichsten Erweiterungen sind:
- Arbeit mit 2 Dateien auf Diskette
- Unterprogrammtechnik
- schnelles internes Sortieren
- relative Satzadressen
- Zugriffsmethode direkt

Sicherlich werden damit viele Erweiterungswünsche an INGE erfüllt.

PASCAL – Programmiersystem für Bürocomputer

Prof. Dr. Helmut Adler, Dr. Peter Hoffmann,
Dr. Hans-Ulrich Karl,
Ingenieurhochschule Dresden

Die Sektion Informationsverarbeitung der Ingenieurhochschule Dresden beschäftigt sich seit mehreren Jahren mit der Implementierung dialogorientierter Programmiersysteme. Hauptmerkmal der entwickelten Systeme ist die einfache und mittels Dialog bequeme Handhabung. Nach den guten Erfahrungen beim Einsatz von BASIC für wissenschaftlich-technische Berechnungen hat das Kollektiv „Sprachverarbeitungssysteme" im Sommer 1980 die Aufgabe übernommen, im Auftrag des VEB Kombinat Robotron für Bürocomputer der Reihe A 5100 ein ähnliches Programmsystem für die Lösung kommerzieller Aufgaben zu erarbeiten. Mit diesen Geräten können anspruchsvolle kommerzielle Aufgaben für die Bearbeitung kleinerer Datenmengen gelöst werden. Der vielseitige, oft dezentrale Einsatz dieser Geräte ohne direkte Verbindung zu EDV-Fachkräften erfordert ganz besonders, ein einfaches, nutzerfreundliches Programmiersystem bereitzustellen.

Geräte- und programmtechnische Voraussetzungen

Beim Konzept für das Programmiersystem waren folgende Forderungen und Randbedingungen zu berücksichtigen:
- Unterstützung der für Bürocomputer typischen peripheren Geräte wie Bildschirmeinheit, alphanumerische Schreibmaschinentastatur, internationale Zehnertastatur, Funktionstastatur, mehrbahniger Typenraddrucker, Diskettenlaufwerk, Kassettenmagnetband- und Lochbandeinheit.
- Einbau in die Betriebssysteme BROS (für A 5110) und SIOS (für A 5120 und A 5130), welche die Arbeit mit den peripheren Geräten durch ein Filesteuersystem und E/A-Befehle unterstützen, die interpretierend abgearbeitet werden. Die interpretierte Assemblersprache trägt die Kurzbezeichnung MABS.
- Nutzung der vorhandenen Programmierungsmöglichkeiten (MABS 1520/Maschinenbefehlsebene des K 1520) und der Software, d. h., der Dienstprogramme der Betriebssysteme, wie MABS-Editor, MABS-Assembler, Programmverbinder und Lader, für die Entwicklung.

Die Sprache Kommerzielles PASCAL-1520

Die Auswahl einer geeigneten höheren Programmiersprache führte folgerichtig auf ein kommerziell orientiertes Subset von PASCAL.
Neben den geräte- und programmtechnischen Voraussetzungen waren dafür folgende Faktoren von Bedeutung:
- PASCAL ist eine gut strukturierte, von einem breiten Nutzerkreis leicht erlernbare Programmiersprache.

- PASCAL läßt sich leicht implementieren. Dem Entwicklerkollektiv stand nur etwa ein halbes Jahr Entwicklungszeit zur Verfügung.
- Wegen des relativ umfangreichen Betriebssystems waren für die Implementierung nur 26 K Bytes Hauptspeicher nutzbar.

Von PASCAL wurden folgende Konzepte original übernommen:

- Vereinbarungsteil mit Marken-(LABEL), Konstanten-(CONST), Typen-(TYPE) und Variablenspezifikation(VAR)
- die Formulierung der Kopfanweisungen (Programmkopf mit Dateinamen als Parameter, Prozedurkopf mit Wert- und Variablenparametern)
- die einfachen Anweisungen (Ergibtanweisung, Prozeduraufruf, Sprunganweisung)
- die strukturierten Anweisungen (IF-Anweisung, CASE-Anweisung, die Schleifenformen mit WHILE, REPEAT-UNTIL und FOR sowie die Verbundanweisung).

Die zur Definition von PASCAL-1520 notwendigen Modifikationen betreffen besonders die Arithmetik, denn die Assemblersprache MABS-1520 verfügt nur über eine Dezimalarithmetik für 4 bzw. 8 Bytes lange gepackte Dezimalzahlen, so daß der Datentyp REAL nicht berücksichtigt werden konnte.

Da der Speicherplatz nicht ausreicht, um die volle Sprache PASCAL mit einem zeitlich effektiv arbeitenden Compiler zu übersetzen, mußten Einschränkungen vorgenommen werden. Diese sind so gewählt, daß sie die kommerzielle Anwendung nicht beeinträchtigen. Dazu gehören:

- Mengentyp SET (Zeiger-, Aufzählungs- und Teilbereichstypen sind nicht enthalten).
- Neben dem Hauptprogramm können als Routinen nur nichtgeschachtelte Prozeduren programmiert werden. Ein rekursiver Prozeduraufruf ist nicht möglich.

Erweiterungen bestehen in der

- Aufnahme der Standardtypen DEC 4 und DEC 8
- Einbeziehung spezieller Funktionstasten (Start-, Ende- und Selektortasten)
- Unterstützung des Direktzugriffs bei der Arbeit mit Floppy-Disk-Dateien
- Möglichkeit der Kursor- und Druckkopfpositionierung im Zusammenhang mit Textdateien
- Aufbereitung numerischer Ausgabedaten

Sprachverarbeitungssystem PASCAL-1520

Beim Entwurf des Sprachverarbeitungssystems PASCAL-1520 standen mit Blick auf den Nutzer folgende Gesichtspunkte im Vordergrund:

Der Nutzer sollte

- nicht nur einen Compiler für eine höhere Programmiersprache vorfinden, sondern ein System, das ihn in allen Phasen der Programmentwicklung unterstützt; denn nur dadurch wird die Attraktivität und Anwenderfreudigkeit der Bürocomputer bestimmt.
- auch bei geringen EDV-Kenntnissen in der Lage sein, das gesamte PASCAL-System zu bedienen, selbst Programme zu schreiben, zu korrigieren, zu testen und abzuarbeiten und dies jederzeit in einer dialogorientierten Arbeitsweise.
- ohne Kenntnisse über die Basis-Betriebssysteme mit dem Programmiersystem arbeiten zu können.
- zur Laufzeit eines PASCAL-1520-Programmes über ein Maximum an Speicherplatz verfügen.

Diesen hohen Forderungen konnte eine Überlagerungsstruktur für das Gesamtsystem, die Konzipierung eines Compiler-Interpreter-Systems für die Übersetzung und Abarbeitung von PASCAL-1520-Programmen und ein leistungsfähiger Satz von Editor- und Bibliotheksverwaltungsprogrammen entsprechen.

Die Überlagerungsstruktur für das Gesamtsystem (Abb. 1) besteht aus dem hauptspeicherresidenten Kommandointerpreter und drei bei Bedarf von der Diskette nachladbaren Systemkomponenten:
dem Serviceteil, dem Compiler und dem Laufzeitsystem.

Der Serviceprogrammteil ermöglicht die Eingabe von Programmen bei gleichzeitigem Prüfen der Einhaltung der Syntaxregeln, die zeilenweise Korrektur (streichen, einfügen, ändern) und das Löschen von Programmen. Außerdem können das Verzeichnis der Quelltextbibliothek und einzelne Programme bzw. Programmteile angezeigt oder gedruckt werden. Eingabe und Korrektur werden wirkungsvoll von der Funktionstastatur der Geräte unterstützt.

Der PASCAL-1520-Compiler übersetzt das Quellprogramm in einem Paß und erzeugt Objektcode für eine virtuelle Maschine. Die Konzipierung einer virtuellen Maschine hat folgende Konsequenzen:

- Verdichtung der Objektprogramme gegenüber dem MABS-Objektformat durch Benutzung pascalorientierter Zielbefehle
- effektive Übersetzungszeit (etwa eine Programmzeile/Sekunde)
- nur geringfügige Verlängerung der Ausführungszeit arithmetikintensiver PASCAL-1520-Programme, weil die Interpretation der PASCAL-1520-Zielbefehle ähnlich der Interpretation der MABS-Maschinenbefehle vorgenommen werden kann.

Während der Übersetzung kann ein Protokoll angefertigt werden, das neben den mit Zeilennummern versehenen Programmzeilen und der Schachtelungstiefe der Anweisungen auch den pro Programm bzw. Prozedur für die Zielbefehle (LOCC) verbrauchten Speicherplatz enthält. Diese Angaben erfolgen zeilenweise kumulativ. Außerdem können das Verzeichnis der Quelltextbigramm oder einer Prozedur lokalen Variablen geliefert, worauf beim Test des Programms zurückgegriffen werden kann.

Vorteilhaft ist es, daß beim Übersetzen mittels ausgebauter, dialogorientierter Fehlerbehandlung temporäre Korrekturen im Quellprogramm vorgenommen werden können.

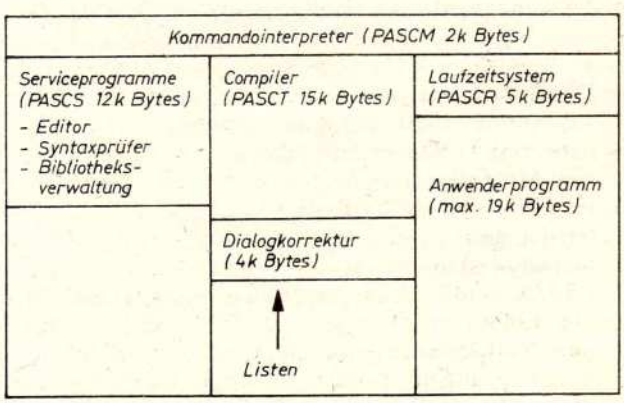


Abb. 1 Überlagerungsstruktur

Das Laufzeitsystem besteht aus einem Lader für die übersetzten PASCAL-1520-Programme und einem Interpreter für die Zielbefehle. Der Interpreter benutzt den Befehlscode als Index für einen Verteiler. Über ihn werden die entsprechenden Ausführungsroutinen erreicht. Zum Testen von PASCAL-1520-Programmen kann ein einfacher Testmonitor benutzt werden, der zu Beginn der Arbeit eingeschaltet werden kann.
Er erlaubt
- das Setzen von Stoppunkten in einem Programm bei Angabe der Prozedurnummer und der relativen Adresse (LOCC) der Anweisung, vor der angehalten werden soll.
- das Anzeigen von Speicherinhalten (schrittweise 16 Bytes in hexadezimaler und in Textform), wobei auf die im Übersetzungsprotokoll angegebene Crossreferenzliste zurückgegriffen werden kann.
- den definierten Abbruch eines Programmes, wobei alle benutzten Dateien abgeschlossen werden.

Die Syntaxprüfung bei der Eingabe von Programmen, die Möglichkeit der Korrektur zur Übersetzungszeit und der Testmonitor zur Laufzeit garantieren durchgängig die interaktive Arbeit in allen Phasen der Programmentwicklung.

Einsatz und Weiterentwicklung des Systems

Das Sprachverarbeitungssystem PASCAL-1520 befindet sich seit 1981 im In- und Ausland im Einsatz. Es kann auf allen Bürocomputern, die über wenigstens 26 K Bytes RAM Nutzerspeicher verfügen, benutzt werden. Mit einem Diskettenlaufwerk ist die Arbeit mit dem System prinzipiell und mit zweien bequem möglich. Mit der Version 1.6 wurde einer Reihe von Anwenderwünschen nach weiter verbesserten Bedienungs- und noch flexibleren Einsatzmöglichkeiten entsprochen.
Es sind im einzelnen folgende Erweiterungen und Verbesserungen vorgenommen worden:

- *Einbeziehung externer Prozeduren zur Kopplung von PASCAL-1520-Programmen mit MABS-Objektprogrammen*

  Das Sprachverarbeitungssystem PASCAL-1520 gestattete in der Ursprungsversion keine Verbindung zu maschinennahen Programmiersprachen. Durch das Konzept der externen (MABS-)Prozeduren, deren Routineköpfe im PASCAL-Programm formuliert werden können, und die Möglichkeit in MABS-Programme Programmsequenzen in der Basissprache einzulagern, wird dem PASCAL-1520-Nutzer die Verwendung der Assemblersprachebene ermöglicht.

- *Bedienung weiterer peripherer Geräte*

  Das Sprachverarbeitungssystem bietet in der Version 1.6 externe Prozeduren zur Dateneingabe vom Lochband (GETLB) und zur Ausgabe (PUTLB) an. Auf der Magnetkassette können über die Prozeduren GETMK und PUTMK sequentiell organisierte Dateien angesprochen werden. Zur Steuerung der Magnetbandkassetten-Laufwerke stehen die Prozeduren CTRLG und CTRLF zur Verfügung.
  Die Einbeziehung dieser und die flexiblere Bedienung vorhandener peripherer Geräte erforderte eine Vergrößerung des Kommandovorrates im System. So dient z. B. das Kommando PS der Eingabe von Programmen und Texten vom Lochband, deren Aufbereitung und der Ausgabe. Es stehen dazu weitere 6 Unterkommandos zur Verfügung:

I NAME	– Eingabe vom Lochband auf Diskette als Text
O NAME	– Ausgabe von Text von Diskette auf das Lochband
L	– Anzeige von Texten auf Lochband über Bildschirm
P	– Drucken von Texten auf Lochband über Drucker
C	– Kopieren von Lochbändern
T	– Umwandlung von Texten in die umlautgerechte Form

- *Verbesserungen der Übersetzungs- und Laufzeit von PASCAL-1520-Programmen*

  Ausgangspunkte für die Verkürzung der Übersetzungs- und Laufzeiten waren:
  1) die Übertragung verschiedener häufig benutzter Systembestandteile in die CPU-Sprache
  2) Die Entwicklung eines Übersetzers, der aus dem PASCAL-Objektcode ein MABS-Quellprogramm erzeugt.

  zu 1)
  Im Compiler wurde mit der Übertragung der lexikalischen Analyse und des Grundzyklus der Syntaxanalyse in die CPU-Sprache die Übersetzungsgeschwindigkeit – verglichen mit der Version 1.0 – fast verdoppelt.
  Im Interpreter wurden neben der Steuerschleife folgende Befehlsausführungsroutinen in die Basissprache übertragen:
  - Zuweisung von Bereichen
  - Positionierung
  - Berechnung und Prüfung indizierter Variablen
  - Konvertierungen
  - Ausgaben
  - Zählschleifen

  Die erzielten Laufzeiteinsparungen betragen etwa 25 Prozent.

  zu 2)
  Der Objektcodeübersetzer liefert ein zum PASCAL-Objektprogramm äquivalentes MABS-Quellprogramm. Nach Übersetzung mit dem MABS-Assembler kann das Programm ausgeführt werden. Die Ausführungszeit eines so aufbereiteten Programms sinkt verglichen mit dem PASCAL-Programm, dessen Objektcode zur Ausführungszeit interpretiert werden muß, auf 20-33 Prozent.
  Mittelbar wird die Ausführungszeit eines Programmes auch durch die Geschwindigkeiten beeinflußt, mit der die Systemkomponenten zur Verfügung stehen. Durch Änderung der Überlagerungsstruktur der Systemkomponenten des PASCAL-1520-Systems, einen schnelleren Systemlader und einen verbesserten PASCAL-Objektcode-Lader könnten weitere Zeitgewinne erzielt werden.

- *Spracherweiterungen*

PASCAL-1520 wurde um die fünf Standardfunktionen

REF	– Berechnung der Adresse eines Ausdrucks
LEN	– Bestimmung der Länge des Typs eines Ausdrucks
CLOCK	– Uhrzeit
DATE	– Datum
ABS	– Absolutbetrag

erweitert. Die beiden zuerst aufgeführten Standardfunktionen gestatten es, die Parameterübergabe an externe Prozeduren z. B. bei der Übergabe von verschiedenen langen Zeichenketten, flexibel zu gestalten. Außerdem wurden Möglichkeiten der Unterbrechungsbehandlung – ON-Bedingungen – in die Sprache aufgenommen, mit denen auf Unterbrechungen durch den Zeitgeber (ONTIME), auf Gerätefehler (ONDEVICE) und auf Dateifehler (ONFILE) reagiert werden kann.

Literatur

/1/ Adler, H., Hoffmann, P., Karl, H.-U.
PASCAL 1520 für Bürocomputer
edv – aspekte 1/82 S. 42-43

/2/ Adler, H., Hoffmann, P., Karl, H.-U.
PASCAL – Programmiersystem für Bürocomputer A5100
rd 10/82 S. 16-20

/3/ Adler, H., Fankhänel, Ch., Hoffmann, P., Karl, H.-U., Roth, M.
Hochschulinternes Arbeitsmaterial zur Bedienung und Programmierung des PASCAL-1520-Systems auf den Bürocomputern der Serie A5100
IH Dresden 1983

/4/ Entwicklungsdokumentation zu den Erweiterungen des PASCAL-1520-Systems
IH Dresden

/5/ Adler, H., Karl, H.-U., Roth, M.
Das Sprachverarbeitungssystem PASCAL-1520 für Bürocomputer – Version 1.6
Vortrag auf der INFO 84
Sektion Programmiersprachen und Compiler
veröffentlicht im Tagungsmaterial, Band 3 S. 30-36

COBOL 1520 für Bürocomputer

Dr. Wolfgang Nyderle
Technische Universität Dresden

Christo Mintschew
VEB Robotron-Vertrieb Berlin

Bürocomputer zeichnen sich aus anwendungstechnischer Sicht durch ihre Arbeitsplatzbezogenheit aus, so daß die Geräte in großer Anzahl und für eine Vielzahl verschiedenartiger Aufgaben der Informationsverarbeitung eingesetzt werden. Daraus folgt die Forderung nach möglichst einfacher Programmierbarkeit. Ein Weg ist das Bereitstellen von Compilern für höhere Programmiersprachen. Für die kommerziell orientierten Bürocomputer A 5120 und A 5130 wurde in diesem Zusammenhang u. a. die Programmiersprache COBOL gewählt, die eine effektive problemorientierte Programmierung kommerzieller Aufgaben ermöglicht.

Mit der steigenden Leistungsfähigkeit der Mikrorechner hat sich die international am meisten eingesetzte Programmiersprache COBOL auch für Personalcomputer durchgesetzt/4/.
COBOL 1520 bietet: Kurze Programmerarbeitungszeit, Reduzierung der Test- und Änderungszeit, Übersichtlichkeit und leichte Lesbarkeit der Programme, Fehlerkontrolle und Anzeige von Fehlern in der Übersetzungs- und Abarbeitungsphase.
Der Compiler für COBOL 1520 ist Bestandteil der MOS-Komponenten des Betriebssystems SIOS und trägt der vollen Kompatibilität (auch für Daten auf externen Speichern) zu COBOL 1620 Rechnung. Damit können Bürocomputer auch softwareseitig unmittelbar in Informationsverarbeitungssysteme integriert werden, die z. B. Basisrechnersysteme des Kombinats Robotron einschließen.
Die Sprachversion COBOL 1520, die programmtechnische Implementierung des Compilers für die Bürocomputer A 5120 und A 5130 und die wesentlichsten Anwendungsbedingungen werden kurz vorgestellt.
Aus der bisherigen Nutzung von COBOL in der DDR und in anderen Ländern kann geschlußfolgert werden, daß COBOL 1520 dazu beitragen wird, die Bürocomputer auf einer Vielzahl von Anwendungsgebieten vornehmlich ökonomischen Charakters rationell einzusetzen.

1. Sprachdefinition

Die Sprachversion COBOL 1520 realisiert im wesentlichen die Stufe 1 des ANSI-COBOL-Standards 1974. Es wurden einige formale Einschränkungen und gewisse Erweiterungen zur Stufe 1, wie z. B. in der UNTIL-Angabe bei PERFORM, sowie in der Möglichkeit zur Qualifikation von Datennamen vorgenommen.
Syntaktisch wird die Programmiersprache COBOL 1520 mit Hilfe einer Metasprache definiert. Sie beruht auf der Grundlage der erweiterten BACKUS-

NAUR-Form und enthält weitere Beschreibungsmittel. Die Definition von Randbedingungen bzw. der Reihenfolge, in der die Elemente der Sprache anzuordnen sind, um syntaktisch übergeordnete Sprachelemente zu erzeugen, erfolgt verbal. Die Semantik wird in einer freien Form beschrieben. Die meisten Sprachkonstruktionen werden mit einem speziellen Schlüsselwort eingeleitet.

Grundsymbole der Sprache COBOL 1520 sind alle großgeschriebenen Zeichen/Worte bzw. Sonderzeichen. Ein COBOL-1520-Wort ist eine Zeichenfolge von maximal 30 Zeichen. Als Zeichen sind die Buchstaben, die Dezimalziffern und der Bindestrich zugelassen. Die Menge der COBOL-1520-Worte enthält drei disjunkte Mengen:

- Anwenderwörter, die entsprechend der syntaktischen Definitionen vom Programmierer frei wählbar sind
- Systemnamen, die der Kommunikation mit dem Betriebssystem SIOS dienen (z. B. CONSOLE, LINE, PRINTER)
- Reservierte Wörter (Schlüsselworte, Wahlworte, spezielle Zeichen ((,),=,+,–), figurative Konstanten), die eine eindeutige Bedeutung haben und im Quellprogramm nicht in der syntaktischen Position von Anwenderwörtern vorkommen dürfen.

Die Literale werden im COBOL-1520-Programm nicht mittels Datennamen identifiziert, sondern durch ihre eigene Schreibweise vollständig definiert. Jedes COBOL-1520-Programm besteht aus vier Programmteilen:

- Erkennungsteil (IDENTIFICATION DIVISION), der zur Identifizierung des COBOL-1520-Quellprogramms und des vom COBOL-Compiler erzeugten MABS-Objektcodes dient
- Maschinenteil (ENVIRONMENT DIVISION), der die Gesichtspunkte des Datenverarbeitungsproblems beschreibt
- Datenteil (DATA DIVISION), in dem alle vom COBOL-1520-Programm zu verarbeitenden Dateien und zugehörigen Datensätze (FILE SECTION), sowie benötigten Arbeitsspeicherbereiche und Konstanten (WORKING-STORAGE SECTION) beschrieben werden
- Prozedurteil (PROCEDURE DIVISION), der die für die Lösung eines vorgegebenen Problems notwendigen Anweisungen enthält.

Im allgemeinen gliedern sich die Programmteile in mehrere Kapitel (SECTIONS), die Kapitel in Paragraphen, die Paragraphen in Sätze, die Sätze in Anweisungen bzw. in Klauseln, die Anweisungen in Wörter, die Wörter in einzelne Zeichen.

Jeder Programmteil wird mit einer Überschrift eingeleitet und besteht aus einer Folge von Kapiteln oder nur aus Paragraphen. Ein Kapitel besteht aus der Kapitelüberschrift und einer Folge von Paragraphen. Jeder Paragraph wird mittels Paragraphennamen eingeleitet. Die Kapitel- bzw. Paragraphennamen von IDENTIFIKATION DIVISION, EINVIRONMENT DIVISION und DATA DIVISION sind fest vorgegeben. In PROCEDURE DIVISION können sie vom Programmierer festgelegt werden/1/.

Zum Erzielen einer allgemeingültigen Datenbeschreibung, die unabhängig von der jeweiligen Implementierung ist, werden die Daten in COBOL 1520 unter Verwendung eines Standarddatenformats beschrieben, das an den allgemeinen Gesichtspunkten der Datenverarbeitung orientiert ist. Zur Darstellung von Zahlen wird das Dezimalsystem verwendet/1/.

Der Bedieneridentifikation dienen die Angaben im SECURITY-Paragraph des Erkennungsteils/2/.

Die Definition einer Datei beinhaltet eine Beschreibung der Speicherungsform der Daten auf dem externen Speichermedium sowie jeder logischen Größe innerhalb der Datei. Somit werden die in der Datei enthaltenen Datensätze (Aufbau, Satzformat, Längen der logischen und physischen Datensätze), die zur Datei gehörenden Kennsätze und die Namen der Datensätze festgelegt. Die Dateiarbeit stützt sich auf das logische E/A-System des Betriebssystems SIOS 1526. In Anlehnung an die Systemressourcen/2/ unterstützt die Programmiersprache COBOL 1520 die Arbeit mit folgenden peripheren Geräten:

- Diskettenlaufwerk
- Kassettenmagnetband
- $^1/_2$-Zoll-Magnetband
- Lochbandeinheit
- Drucker
- Bildschirmeinheit und Tastatur.

Mit Hilfe des Stufenkonzepts (Zuordnen von Stufennummer zu jedem Datenelement) wird die Datenstruktur eines logischen Satzes beschrieben. Eine Stufennummer, die die Rangordnung von Daten innerhalb eines Datensatzes angibt, kann Werte zwischen Ø1 und 1Ø annehmen. COBOL 1520 unterscheidet drei Datentypen:

- numerisch aufbereitet
- numerisch
- alphanumerisch.

Mit Ausnahme der Bezeichnungen von Datenelementen und Datengruppen, die einem Datensatz angehören, müssen alle Bezeichnungen eindeutig sein. Nicht eindeutige Datennamen können mittels Qualifikation eindeutig gemacht werden. Zur Bezugnahme auf ein Element einer Tabelle (OCCURS-Klausel) kann die Subskriptierung angewandt werden. Es sind maximal dreidimensionale Tabellen möglich. Mit den Angaben DISPLAY oder COMPUTATIONAL in der USAGE-Klausel wird die interne Darstellung eines Datenelements festgelegt. Die dialogorientierte Arbeit bei der Gerätereihe A 5120 und A 5130 sowie die Behandlung der K-, KR-, S-Register und der Starttasten wird durch Subroutinen unterstützt, die mittels CALL-Anweisung aufgerufen werden können/2/.

COBOL 1520 ist in der Sprachbeschreibung/1/ beschrieben. Die Sprachversion COBOL 1520 ist auf dem Niveau der Quellsprache voll kompatibel zu COBOL 1620/1/, /3/.

2. Programmtechnische Implementierung

Der COBOL-1520-Compiler ist ein Einpasscompiler, welcher COBOL-1520-Programme in die Makroassemblersprache MABS 1520 (SIEX) überführt. Die erzeugten Zielprogramme werden im gleichen Compilerverlauf vom Makroassembler MBAS in Objektcodeprogramme übersetzt, zu denen mit dem Binder LINK 1520 (SIEX) die erforderlichen Laufzeitroutinen des Interpretersystems angefügt und abarbeitungsfähige Phasen hergestellt werden. Zu diesem Zweck wurde eine COBOL-spezifische Objektcodebibliothek entwickelt, deren Anschlußfunktionen an die Erfordernisse des Betriebssystems SIOS angepaßt sind/2/.

Der zentrale Teil des Compilers ist der Syntaxanalysator, der die gesamte Arbeit des Compilers steuert. Der aktivierte lexikale Analysator stellt bei jedem Eingabe-

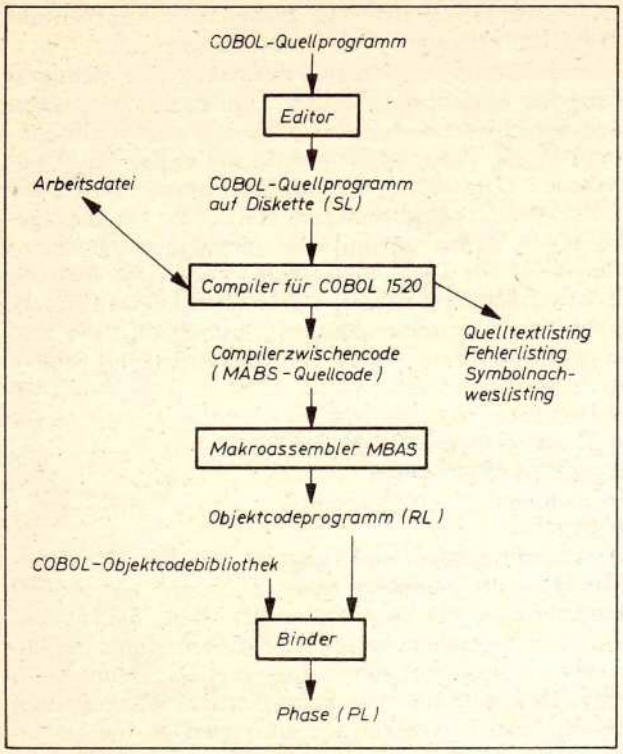


Abb. 1 Prinzipielle Arbeitsweise zur Programmentwicklung mit COBOL 1520

ruf eine COBOL-1520-Quellzeile in interner Codierung für die Syntaxanalyse bereit. Jede vom Syntaxanalysator als syntaktisch richtig erkannte Sprachkonstruktion wird ab sofort der semantischen Behandlung zugeführt und der zugehörige Code generiert. Der Compiler ist modular aufgebaut und segmentiert.

Der COBOL-1520-Compiler ermöglicht das Übersetzen von mehreren Quellprogrammen ohne Neuladen des Compilers. Die Tabellenverwaltung des COBOL-1520-Compilers erfolgt in einem virtuellen Speicher (Diskettenspeicher) mit 64 K Byte, wovon sich stets ein Teil im RAM-Arbeitsspeicher befindet. Für jede Anweisung bzw. Grundoperation des Prozedurteils eines COBOL-1520-Programms werden eine/mehrere Funktionen des Interpreters generiert. Die Abarbeitung der vom Interpreter aktivierten Laufzeitroutinen (COBOL-spezifische Objektcodemoduln) erfolgt durch den Makrointerpreter MINT 1520 (SIEX). Der Interpreter stellt eine Zusammenfassung von Einzelaktionen dar, wobei nur die Laufzeitroutinen geladen werden, die das Programm benötigt. Alle Aktionen dienen zur Manipulation von Dateien und Daten und realisieren die Semantik der entspechenden Anweisung des COBOL-1520-Programms. Der vom COBOL-1520-Compiler erzeugte Zielcode ist speicherplatzeffektiv ausgelegt und besteht aus Daten- und Konstantendefinitionen sowie Interpreteranweisungen. Mit der CALL-Anweisung wird der COBOL-Interpreterstatus verlassen, wodurch der Aufruf von Unterprogrammen, die in MABS 1520 (SIEX) geschrieben sind, ermöglicht wird. Als Programmiertechnologie zur rationellen Compilerentwicklung wurde die Entwicklungstechnologie der Technischen Universität Dresden für COBOL 1620 angewandt. Grundlage ist der Einsatz des CDL-K-1520-Systems, das die Generierung des Zielcodes SYPS K 1520 ermöglicht. Der Compiler wird in Moduln zerlegt, die sich aus Teil-Moduln zusammensetzen. Die Moduln sind logische Einheiten, die unabhängig von anderen Moduln geschrieben, getestet und geändert werden. Gründe für die Anwendung des Modularkonzepts sind die Vorteile einer bedeutend leichteren Pflege, Überschaubarkeit und das rationelle Gestalten der Entwicklungsarbeiten.

3. Anwendungsbedingungen

Der Compiler COCO 1520 (SIEX) für COBOL 1520 fügt sich lückenlos in den Servicekomplex EDITOR-ASSEMBLER-BINDER-BIBLIOTHEKS-SERVICE des Betriebssystems SIOS 1526 ein. Er dient dem Anwender zur effektiven Erarbeitung eigener in COBOL 1520 geschriebener Programme (Abb. 1).

Der Compiler für COBOL 1520 ist ein speicherintensives Programm und arbeitet ständig mit der gesamten geforderten Maschinenkonfiguration unter der Steuerung des Betriebssystems SIOS (SIEX 1526). Der Compiler benötigt mindestens 28 K Byte Arbeitsspeicher-Kapazität. Für die Übersetzung eines in COBOL 1520 geschriebenen Programms sind erforderlich:

- Der mit dem Editor EDIT erfaßte COBOL-1520-Quelltext auf Diskette (SL)
- eine Objektcodebibliothek für die Zielprogramme
- eine Arbeitsdatei (virtueller Speicher) und eine Bibliothek SOURCELB für MABS-Quellcode auf Compiler-Diskette
- RAM-Arbeitsspeicher 28 K Byte
- Bildschirm und Tastatur
- Drucker (wahlweise)
- eine Objektcodebibliothek mit COBOL-spezifischen Moduln für das Erstellen einer abarbeitungsfähigen Phase des COBOL-1520-Programms.

Die E/A-Arbeit des Compilers wird von einem I/O-Interfacemodul realisiert und stützt sich auf das logische E/A-System des Betriebssystems SIOS/2/. Der gewünsche Datenaustausch wird mit Hilfe von Auswahl-OPTIONS gesteuert, die zum Beginn der Compilerarbeit vom Bediener im Dialog eingegeben werden können.

Folgende Angaben ermöglichen es, den Datenaustausch variabel zu gestalten:

- Logische Gerätenummer für die Zielcodierung auf Diskette (RL)
- Buchname des erzeugten Zielprogramms
- Variante der Listenausgabe (Cobolliste mit Fehlermeldungen, Symbolnachweisliste, Fehlermeldungen, keine Listenausgabe)
- logische Gerätenummer für die Listenausgabe (Bildschirm/Drucker)
- Buchname des zu übersetzenden COBOL-1520-Quellprogramms
- keine Zielcodeausgabe.

Der Inhalt der Quellanweisungen wird in der Reihenfolge ihres Auftretens aufgelistet. Auf einer Zeile wird der Inhalt einer Quellanweisung original wiedergegeben. Die Fehlermeldungen schließen sich unmittelbar der fehlerhaften Quellzeile an.

Literatur

/1/ Sprachbeschreibung für COBOL 1520. VEB Robotron-Vertrieb Berlin, 1981.
/2/ Betriebssystem SIOS (SIEX 1526). Robotron Büromaschinenwerk Karl-Marx-Stadt, 1980.
/3/ Systemunterlagen-Dokumentation MOOS 1.2 Programmiersystem COBOL 1620, VEB Robotron ZFT, 1983
/4/ COBOL als Standard auch bei Mikros? Online, Nr. 4 1984, S. 20

BASIC für Bürocomputer A 5120/A 5130

Dietmar Trinks, Dieter Köhler
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

Egbert Voigt
Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt

1. Einführung

Die Bürocomputer A 5120/A 5130 besitzen für eine effektive Anwenderprogrammierung Assembler, Compiler und Interpreter für maschinen- bzw. problemorientierte Sprachen. Mittels Assembler können die maschinenorientierten Sprachen MABS (Makrobefehlssprache) und CABS (CPU-Assemblersprache) verarbeitet werden.
Compiler existieren für kommerzielles PASCAL und COBOL. Eine der wesentlichsten problemorientierten Sprachen für Bürocomputer ist BASIC. Ein Überblick über die Elemente des auf diesen Anlagen implementierten BASIC sowie einige Ausführungen zur Dialogarbeit stehen im Mittelpunkt dieses Beitrages. BASIC ist eine für die Anwender der Bürocomputer A 5120 bzw. A 5130 einfach zu gebrauchende und leicht zu erlernende Sprache zur Anwenderprogrammerzeugung. Die Bereitstellung dieser Sprache eröffnet den Bürocomputern weitere Einsatzgebiete. Insbesondere wird die Lösung wissenschaftlich-technischer Problemstellungen vorteilhaft unterstützt, jedoch auch zur Realisierung kommerzieller Programme ist die Sprache gut geeignet.
Die Sprache ist in Form eines Interpreters implementiert. Er arbeitet unter Steuerung des Betriebssystems SIOS. Deshalb wird dieses BASIC als SIOS-BASIC bezeichnet.
Die Kommunikation mit BASIC erfolgt über ein Dialogsystem. Die zugehörige Kommandosprache erlaubt dem Anwender im Dialog mit dem System ein einfaches und schnelles Erfassen, Anzeigen, Ändern, Abarbeiten und Testen von BASIC-Programmen.
SIOS-BASIC ermöglicht es, REAL-, INTEGER- und SIRING-Daten zu verarbeiten. Für REAL-Daten steht eine BCD'Arithmetik mit einer Genauigkeit von 13 Dezimalstellen zur Verfügung, der Wertebereich der Zahlen liegt zwischen $0.9999999999999 \cdot 10^{127}$ und $0.1 \cdot 10^{-127}$. Für INTEGER-Zahlen ist der Wertebereich -32768 bis $+32767$. Umfangreiche Ausdrucksmittel sind für die Zeichenkettenverarbeitung vorhanden.
Die Verarbeitung großer Datenmengen ist mittels Dateiverarbeitung möglich. Die Aufzeichnung der Daten auf Standard- bzw. Minidiskette erfolgt gemäß der KROS Nr. 5108/01 bzw. 5110/01 (KROS = Kombinat Robotron Standard). Damit sind diese Dateien kompatibel zu anderen Dateien, die mittels SIOS verarbeitet werden SIOS-BASIC erlaubt sowohl sequentiellen als auch direkten Zugriff zu Dateien.
Unterprogramme, die in der CPU-Assemblersprache des U880 vorliegen, können aufgerufen werden. Dies ist infolge der Vielzahl vorliegender, optimal programmierter Unterprogramme von großem Vorteil.
Die Ausdrucksmittel von SIOS-BASIC sind so ausgelegt, daß die Baugruppen Bildschirm, Folienspreicher, Drucker und Tastatur bedient werden (Abb. 1). Außerdem existiert eine Variante, die zusätzlich das Magnetband unterstützt.
SIOS-BASIC arbeitet auf 64 und 112k RAM Bürocomputern (unterschiedliche Generierung).

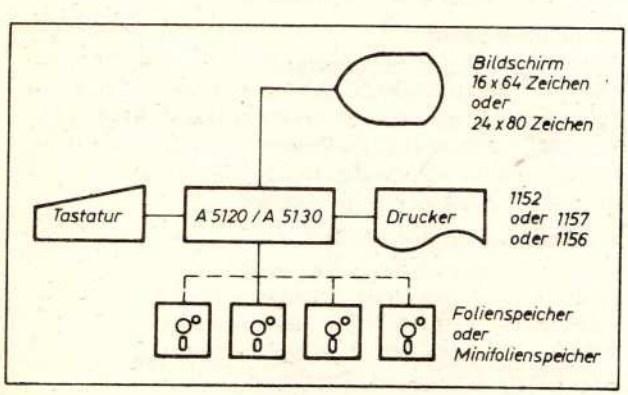


Abb. 1 Bürocomputerkonfiguration für BASIC-Interpreter-Anwendung

2. Dialog-Kommunikation

SIOS-BASIC ist so aufgebaut, daß es ein in sich abgeschlossenes System darstellt und alle Mittel, angefangen bei der Programmeditierung bis hin zur Programmverarbeitung einschließlich Testunterstützung beinhaltet.
Ein besonderer Vorteil ist die Dialogarbeit, mit der eine bedienerfreundliche Kommunikation mit dem BASIC-System möglich ist. Ausgehend von einem Kommunikationsgrundzustand können über Kommandos alle Funktionen aufgerufen werden, die zur Anwenderprogrammerzeugung notwendig sind (Abb. 2). Dazu gehören Möglichkeiten, die das Erfassen, Abarbeiten, Korrigieren und den Programmtest zulassen. Darüber hinaus existieren Funktionen zur Ein- und Ausgabe von Quellprogrammen, zur Ausgabe von Quellprogrammlisten und zur Ausgabe von Informationen über die Belegung des Benutzerarbeitsbereiches. Im Dialog mit dem System werden die einzelnen Funktionen aufgerufen. Es ist möglich, eine aufgerufene Funktion vor ihrem Abschluß abzubrechen; das System kehrt in den Kommunikationsgrundzustand zurück und ist zur Ausführung einer anderen Funktion bereit.
Mittels dieser Dialogarbeit ist der Anwender in der Lage, in relativ kurzer Zeit sein BASIC-Programm schrittweise zu erfassen und zu testen.
Während des Dialogs steht das Anwenderprogramm im Hauptspeicher, wodurch schnelle Zugriffszeiten garantiert sind. Auslagerungen auf Folienspeicher erfolgen im allgemeinen erst am Ende des Dialogs, um das Programm zu einem späteren Zeitpunkt weiter zu bearbeiten bzw. wiederzuverwenden (Abb. 3). Für die Kommunikation mit dem Bürocomputer, das heißt für den Aufruf der einzelnen Funktionen, wird eine einfache Kommandosprache verwendet.
Eine Übersicht über die verfügbaren Kommandos gibt Tab. 1.
Im Prozeß der Anwenderprogrammerzeugung sind Programmerfassung und Programmtest wesentliche Be-

standteile. Unter dem Gesichtspunkt der Kommunikation wird im folgenden kurz darauf eingegangen.

2.1. Programmeditor

Die Ersteingabe von BASIC-Programmen erfolgt mittels des im BASIC-System enthaltenen einfachen Programmeditors. Er zeichnet sich vor allem durch seine Syntaxprüfung für jede eingegebene BASIC-Anweisung aus. Werden Fehler erkannt, so wird das entsprechende syntaktische Element in der Anweisungszeile markiert und der Anwender zur Korrektur aufgefordert. Fehlernummern weisen auf die Ursache des Fehlers hin. In den Quellprogrammspeicher werden nur syntaktisch richtige Quellzeilen aufgenommen.
Außer der Eingabe ist es möglich, BASIC-Programme zu korrigieren, zu erweitern, ganz oder teilweise zu löschen, anzuzeigen oder zu drucken.
Da das gesamte Anwenderprogramm im Speicher steht, lassen sich die Editorfunktionen zeiteffektiv ausführen; denn Ein- und Auslagerungen auf externe Datenträger sind nicht erforderlich.
Quellprogrammlisten werden formatiert ausgegeben, das heißt, bei Verwenden von Mitteln der strukturierten Programmierung wird die Programmstruktur durch entsprechende Einrückungen hervorgehoben.

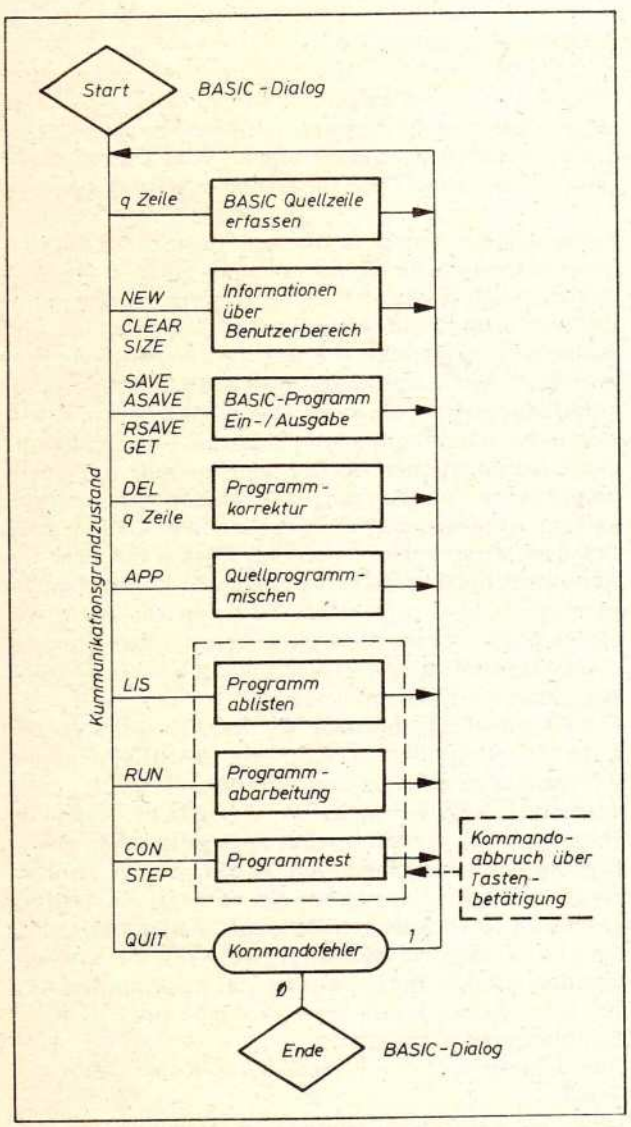


Abb. 2 BASIC-Dialogfunktionen

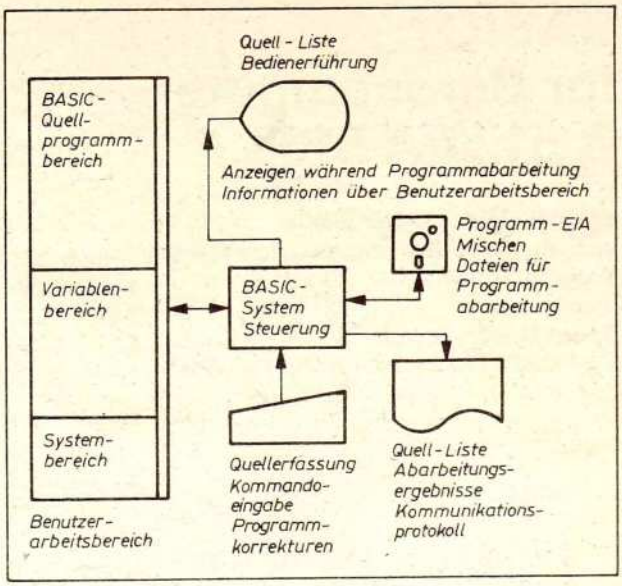


Abb. 3 BASIC-Kommunikation

Über ein Kommando (APP), eventuell unter Einbeziehung der Umnumerierung von Quellzeilen, ist es möglich, BASIC-Quellprogramme zu mischen.

2.2. Programmtest und Fehlersuche

Zum Programmtest stehen neben dem normalen Kommando zur Abarbeitung eines Programms (RUN) weitere Ausführungskommandos zur Verfügung. Dies sind das Kommando zur schrittweisen Abarbeitung (STEP) oder zur Abarbeitung ab einer bestimmten Anweisung (RUN-Anweisungsnummer). Beide Kommandos sind ausführbar, wenn die Programmabarbeitung unterbrochen wurde. Dieser Zustand kann sowohl programmtechnisch als auch über Bedienereingriff erreicht werden. Werden Fehler während der Programmabarbeitung festgestellt, so kann diese abgebrochen werden und der Kommunikationsgrundzustand wird erreicht. Eine Korrektur des Quellprogramms kann sich unmittelbar anschließen, bevor die Abarbeitung wiederholt wird. Im Dialog mit dem System ist damit ein einfaches

Tab. 1 Kommandoübersicht

Programmausführungskommandos		
RUN	Programmabarbeitung	
CONTINUE	Fortsetzung der Programmabarbeitung	
STEP	schrittweise Abarbeitung	
QUIT	Beenden des BASIC-Dialogs	
Editierkommandos		
NEW	Löschen Benutzerarbeitsbereich	
LIST	Auflisten BASIC-Programm	
SIZE	Ausgabe Übersicht über Speicherbelegung	
DELETE	Löschen von Quellzeilen	
RENUMBER	Umnumerierung Programm bzw. -teile	
CLEAR	Freigabe von Speicherplatz	
Diskettenbezogene Kommandos		
GET	Einlesen Programm von Datei	
SAVE	Programm-ausgabe in Datei	(kompakte Form)
ASAVE		(Quelldarstellung)
RSAVE		(Überschreiben)
APPEND	Anfügen eines Programms	
ERASE	Löschen Datei bzw. Programm	
SEQUTE	Einlesen und Abarbeiten Programm	

und schnelles Testen eines Anwenderprogramms möglich. Insbesondere zur Unterstützung bei der Fehlersuche existiert eine Menge von Anweisungen, die nach Eingabe über die Tastatur direkt ausgeführt werden (PRINT, READ, WRITE, RESTORE, FILE, LET, ERASE, SYSTEM). Dazu sind diese Anweisungen ohne Anweisungsnummer einzugeben; sie werden nach der Eingabe sofort abgearbeitet. Wurde der Programmablauf unterbrochen, ist es mit diesen im sogenannten Tischrechnermodus arbeitenden Anweisungen möglich, zum Beispiel bestimmte Variablenwerte zu kontrollieren und zu modifizieren, bevor die Abarbeitung fortgesetzt wird.

3. Sprachelemente von SIOS-BASIC

SIOS-BASIC ist so aufgebaut, daß es einerseits als Untermenge die Sprachelemente des vorgeschlagenen ANSI-Standards für Minimal-BASIC enthält (bis auf geringe Ausnahmen), andererseits aber weitere Ausdrucksmittel umfaßt. Die Schlüsselworte der vorhandenen Anweisungen sind in Tab. 2 aufgeführt. Die meisten der zusätzlich zum Subset vorhandenen Anweisungen sind auch in anderen BASIC-Versionen enthalten. Wesentliche Erweiterungen gegenüber dem Standard betreffen vor allem Ausdrucksmittel zur Zeichenkettenverarbeitung, zur Programmsegmentierung, zum strukturierten Programmentwurf, zur formatierten Ausgabe von Werten, zur Fehlerbehandlung, Funktionsdefinition sowie Dateiarbeit. Darauf wird nachfolgend näher eingegangen.

Tab. 2 Übersicht der Schlüsselworte

DATA	Konstantenvereinbarung
DEF	Funktionsdefinition
DIM	Felddefinition
END	Ende Programmausführung
FOR ... NEXT ... STEP	Laufanweisung
GOSUB	Aufruf Unterprogramm
RETURN	Rückkehr zu Hauptprogramm
IF ... THEN	bedingte Verzweigung
INPUT	Werteingabe
GOTO	unbedingte Verzweigung
LET	Wertzuweisung
ON ... GOSUB	Mehrfachaufruf Unterprogramm
ON ... GOTO	Mehrfachverzweigung
ON ...RESTORE	bedingte Zeigereinstellung
PRINT	Wertausgabe
RANDOMIZE	Ausgangszahländerung für Zufallszahlengenerator
READ	Werteingabe aus Konstantentabelle
REM	Kommentar
RESTORE	Konstanten-Zeigereinstellung
STOP	Abarbeitungsstop
CALL	Aufruf eines Assemblerunterprogramms
CHAIN	Einlesen und Abarbeiten Programmsegment
CLOSE	Schließen Datei
COM	Vereinbarung globaler Variabler
DEF ... FNEND	Definition mehrzeiliger Funktionen
DO ... DOEND	Anweisungsverbund nach THEN bzw. ELSE
IF ... THEN ... ELSE	erweiterte bedingte Verzweigung
ERASE	Löschen Datei
FILE	Dateiöffnung
LINPUT	Eingabe von Textzeilen
SPACE	Dateizeiger verändern
SYSTEM	Festlegungen für Ausgaben
TRAP ... TO ...	Fehlerbedingte Verzweigungen
TRUNCATE	Abschneiden Datei
WRITE	Ausgabe von Werten in Datei (binär)

```
*GET-FAKUL
*LIS
   10 REM  Fakultaetsberechnung ueber Rekursion
   20 REM
   30 REM  Definition einer mehrzeiligen Funktion
   40 REM
   50 DEF  FNA (N)
   60    IF  N=0 THEN RETURN 1
   70    ELSE  DO
   80       REM Selbstrekursiver Aufruf
   90       RETURN N*FNA (N-1)
  100    DOEND
  110 FNEND
  120 REM  Ende der Funktionsdefinition
  130 REM
  140 REM  Eingabe einer Zahl
  150 INPUT "ZAHL N=", C
  160 PRINT
  170 REM  Ausgabe der Fakultaet dieser Zahl
  180 PRINT "ERGEBNIS N!=", FNA (C)
  190 GOTO 150
*
*
*
*RUN
ZAHL N=0
ERGEBNIS N!=  1
ZAHL N=1
ERGEBNIS N!=  1
ZAHL N=3
ERGEBNIS N!=  6
ZAHL N=7
ERGEBNIS N!=  5040
ZAHL N=20
ERGEBNIS N!=  2.43292008176E+018
ZAHL N=5
ERGEBNIS N!=  120
ZAHL N=8
ERGEBNIS N!=  40320
```

Abb. 4 Programmbeispiel einer Fakultätsberechnung über Rekursion

3.1. Zeichenkettenverarbeitung

Es kann mit Zeichenkettenvariablen und eindimensionalen Zeichenkettenfeldern gearbeitet werden. Die maximale Zeichenzahl einer Variablen bzw. eines Feldelements ist explizit anzugeben und kann theoretisch bis zu 32 767 Zeichen betragen, praktisch sind damit nur Grenzen durch den zur Verfügung stehenden Speicher gegeben.

Mittels Teilkettenbeschreibungen können Teile einer Zeichenkette herausgelöst bzw. zugewiesen werden, über einen Verkettungsoperator ist das Aneinanderreihen von Zeichenketten möglich.

Es existiert eine Reihe von zeichenkettenbezogenen Funktionen:

LEN(zka)	logische Länge von zka (zka=Zeichenkettenausdruck)
CHR□(n)	Zeichendarstellung von n ($0 \leq n \leq 255$)

ASC(zka)	Zahlenwert des ersten Zeichens von zka
POS(zka1, zka2)	Startposition der Teilkette zka2 in zka1
VAL(zka)	Zahlenwert von zka
STR□(za)	Zeichenkettendarstellung von za (za = Ausdruck mit Zahlenwert)
LEFT□(zka,r)	rlinkeste Zeichen $0 \leq r \leq 32767$
RIGHT□(zka,r)	Teikette ab r bis Ende
SEG□(zka,r,s)	Teilkette von r bis s $0 \leq s \leq 32767$

Über entsprechende Operationen können Zeichenkettenvariable verglichen werden. INPUT, LINPUT, READ und PRINT ermöglichen die Ein- und Ausgabe von Zeichenketten.

3.2. Programmsegmentierung

SIOS-BASIC beinhaltet Ausdrucksmittel zum gegenseitigen Aufruf von Programmen (CHAIN). Damit ist es möglich, Programme, für die der verfügbare Speicher nicht ausreicht, in Teilprogramme zu zerlegen. Die Teilprogramme werden auf Diskette ausgelagert. Von dort können sie durch das aktuell laufende Programm in den Benutzerarbeitsbereich geladen und aufgerufen werden. Mittels COM-Anweisung ist es möglich, Daten zwischen den einzelnen Teilprogrammen zu übergeben.

3.3. Ausdrucksmittel zum strukturierten Programmentwurf

Um dem BASIC-Anwender gewisse Ausdrucksmittel der strukturierten Programmierung zur Verfügung zu stellen, wurden folgende Erweiterungen für die IF-THEN--Anweisung implementiert:

```
IF ... THEN DO
  .
  . Anweisungsfolge
  . (Bedingung erfüllt)
  DO END
ELSE DO
  .
  . Anweisungsfolge
  . (Bedingung nicht
  . erfüllt)
  DO END
```

Die mittels DO–DOEND zu einer Einheit zusammengefaßten Anweisungen werden in Verbindung mit THEN oder ELSE verwendet. Damit können für eine erfüllte bzw. nichterfüllte Bedingung ganze Anweisungsfolgen abgearbeitet werden (Abb. 4). Die Strukturierung des Programms wird auch in der ausgegebenen Programmliste ausgewiesen, und zwar dadurch, daß eine entsprechende Einrückung der Anweisungen erfolgt. Damit werden die Programme leichter lesbar.

3.4. Mehrzeilige Funktionsdefinition

Mittels SIOS-BASIC ist es möglich, komplex aufgebaute Funktionen zu definieren, die größer als eine Anweisungszeile sind. Diese sogenannten mehrzeiligen Funktionsdefinitionen haben folgende Struktur:

```
DEF fktname (liste)   – Funktionskopf
.
.
.
RETURN ausdr          – Funktionsrumpf
.
.
.
FNEND                 – Funktionsende
```

Der Wert einer Funktion kann vom Typ INTEGER, REAL oder STRING sein. Rekursive Funktionsdefinitionen sind möglich (Abb. 4).

3.5. Anwendereigene Fehlerbehandlung

Der BASIC-Interpreter führt während der Abarbeitung der Programme umfangreiche Kontrollen durch (z. B. Bezugnahme auf undefinierte Variable, unpaarige Zahl DO/DOEND, Speicherüberlauf, Laufvariable außerhalb eines Wertebereichs, Datei nicht eröffnet, Division durch Null usw.). Ausgehend davon werden entsprechende Fehlermeldungen vom System ausgegeben. Diese systemeigene Fehlerbehandlung kann jedoch vollständig oder teilweise außer Kraft gesetzt werden. Dazu sind in SIOS-BASIC entsprechende Ausdrucksmittel vorhanden (TRAP-Anweisung). Mittels dieser ist es möglich, bei einem auftretenden Fehler in eine anwendereigene Fehlerbehandlungsroutine zu verzweigen. Sowohl eine Information über die Fehlerursache als auch die Nummer der Anweisung, die den Fehler hervorgerufen hat, werden bereitgestellt.

3.6. Formatierte Ausgabe

Zusätzlich zu den Mitteln der einfachen Formatierung über entsprechende Trennzeichen hat der Anwender von SIOS-BASIC die Möglichkeit, Werte weit umfassender formatiert auszugeben. Dies betrifft vor allem die Angabe einer festen Länge eines Wertes. Aber auch die genaue Position des Vorzeichens, die Ausgabe von Vornullen, die Position des Dezimalpunktes usw. läßt sich mittels Formatmasken beschreiben. Diese umfangreichen Möglichkeiten der Formatierung haben große Bedeutung in Verbindung mit der Ausgabe von Tabellen (sonst Wertausgabe nur linksbündig!) und bei Ausgabe der Werte in Dateien, die zur Weiterverarbeitung in SIOS vorgesehen sind.

3.7. Dateiarbeit

Zur Speicherung von umfangreichen Datenmengen außerhalb eines Anwenderprogramms wird in SIOS-BASIC eine umfassende Dateiarbeit zur Verfügung gestellt. Diese erlaubt eine flexible, direkte Manipulation von großen Beständen in Dateien gespeicherter Daten. Die Dateien werden hinsichtlich Dateistruktur und Kennsatzaufbau in einem Format gemäß KROS Nr. 5108/01 für Standarddiskette bzw. Nr. 5110/01 für Minidiskette aufgezeichnet und sind damit kompatibel zu SIOS-Dateien sowie zum ESER/SKR.

Es werden zwei Dateiarten unterschieden: ISO-Dateien und Binärdateien. Erstere sind nur durch BASIC selbst wieder verarbeitbar. In Binärdateien können Werte sämtlicher Datentypen geschrieben werden. Diese Dateien sind für den Datenaustausch geeignet, eine Verarbeitung dieser Daten durch in anderen Sprachen geschriebene Programme (z. B. MABS) ist möglich.

In SIOS-BASIC gibt es zwei Dateizugriffsarten: Sequentiellen und direkten Zugriff.

Bei sequentiellem Zugriff folgen die gelesenen oder geschriebenen Daten unmittelbar auf diejenigen des letzten Zugriffs (Abb. 5).

Jeder offenen Datei ist ein Zeiger zugeordnet, der auf das nächste Datenelement in der Datei zeigt, auf das zugegriffen wird. Bei direktem Zugriff wird der jeweilige Satz angegeben, bei dem der Zugriff anfängt. In diesem Fall wird der Zeiger auf den Anfang dieses Satzes gesetzt.

Im SIOS-BASIC-System können direkter und sequentieller Zugriff für ein und dieselbe Datei kombiniert

```
*GET-COPI
*LIS
   10 REM  Programm zum Kopieren von Zeichenketten-Files
   20 REM
   30 REM
   40 DIM  L$(20)
   50 INPUT "QUELLFILE:", L$
   60 FILE   #1;L$+";ACC=IN"
   70 PRINT
   80 INPUT "ZIELFILE:", L$
   85 PRINT
   90 FILE   #2;L$
  100 DIM  A$(200)
  110 REM  Lesen einer Zeile
  120 LINPUT #1;A$
  130 IF EOF(1) THEN DO
  135   REM Abschneiden File 2
  140   TRUNCATE #2
  145   REM Schließen der Files
  150   CLOSE
  160   END
  170 DOEND
  180 ELSE DO
  190   PRINT #2;A$
  195   REM Anzeigen File-Inhalt
  200   PRINT A$
  210   GOTO 120
  220 DOEND
*
*
*RUN
QUELLFILE :PROG
ZIELFILE  :DAT
   10 FOR I=1 TO 25 STEP 5
   20 PRINT 1/(10*I+I*I)
   25 NEXT I
READY
*
*
```

Abb. 5 Programmbeispiel Kopieren von Programmen (Liste und Abarbeitung)

ausgeführt werden. Folgende Anweisungen sind für die Dateiarbeit vorhanden:

INPUT, LINPUT	ISO-Datei	Eingabe von Daten aus einer Datei
READ	Binärdatei	
PRINT	ISO-Datei	Ausgabe von Daten auf eine Datei
WRITE	Binärdatei	

Für die Dateiarbeit existieren weiterhin noch Anweisungen, mit denen es möglich ist, den Dateizeiger zu positionieren, Dateien zu löschen, bestimmte Zeichen zu suchen oder Bytes aus einer Datei zu entfernen.

4. Schlußbemerkung

Mit dem SIOS-BASIC-Interpreter-System wird dem Anwender der Bürocomputer A 5120/A 5130 ein Mittel zur rationellen Anwenderprogrammierung übergeben. Lehrgänge (5 Tage) werden auf Basis einer praktischen BASIC-Ausbildung am Bürocomputer vom VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt durchgeführt.
Schulungen zeigten, daß die Sprache leicht zu erlernen ist. Die praktische Anwendung ergab, daß das BASIC-Dialogsystem eine bedienerfreundliche, einfache und zeiteffektive Kommunikation mit dem System zuläßt.

SIOS-BASIC wird zur Lösung der verschiedensten Probleme verwendet (z. B. Realisierung eines Technologenarbeitsplatzes auf Basis Bürocomputer, Ermittlung von Zuverlässigkeitsaussagen von Bauelementen, Berechnung von Schaltnetzwerken, Textverarbeitungsaufaben, Einsatz zur Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Programmierung).
Das SIOS-BASIC-System sowie die zugehörige Anwenderdokumentation (zusammengefaßte Bedienungsanleitung und Sprachbeschreibung) sind über den VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt erhältlich.

Literatur

/1/ Anwenderdokumentation BASIC-Interpreter für SIOS 1526. VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt, 1982
/2/ Anwenderdokumentation SIOS 1526, Teil III (Dateiarbeit). VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt, 1980
/3/ ANSI Minimal-BASIC, FELTRON Microcomputer Software. Firmenschrift

Technologie der Entwicklung problemorientierter Systemunterlagen für Bürocomputer

Viktor Bernt,
VEB Robotron-Vertrieb Berlin

Aufgabe bei der Entwicklung problemorientierter Systemunterlagen

Längst sind es nicht mehr nur Probleme der Buchungs-, Fakturier- und Abrechnungstechnik, die mit Bürocomputern gelöst werden können. Vielfältige Aufgaben im Arbeits- und Leitungsprozeß der Betriebe können und müssen effektiver gestaltet werden. In den nächsten Jahren ist mit einem beträchtlichen Ansteigen des Einsatzes der Rechentechnik in der Volkswirtschaft zu rechnen. Ohne umfangreiche und universell einsetzbare problemorientierte Systemunterlagen (POS) ist ein erfolgreicher Einsatz dieser Bürocomputer erschwert.
Schlußfolgernd daraus muß ein höheres Entwicklungsniveau bei der Projektierung von Systemunterlagen gefordert werden. Nur durch ein ingenieurmäßiges Herangehen an den gesamten Prozeß der Projektierung kann das erreicht werden.
Um den Prozeß der Projektierung von EDV-Lösungen systematisieren zu können, muß eine Technologie zur Verfügung stehen und durchgängig angewendet werden. Der VEB Kombinat Robotron entwickelte für seine Bürocomputer eine solche POS-Technologie.

Das Ziel der POS-Technologie

Das Ziel ist die Bereitstellung von technologischen Mitteln (methodischen und programmtechnischen), die der Rationalisierung der Projektierung von POS dienen. Der Projektierungsprozeß umfaßt alle Arbeitsabläufe, mit deren Hilfe funktionsfähige, getestete und eindeutig dokumentierte POS erzeugt wird.
Dieser Prozeß wird mit Hilfe der Technologie ingenieurmäßig gestaltet. Durch die Bereitstellung nicht nur methodischer, sondern auch programmtechnischer Mittel wird die Einbeziehung der Rechentechnik selbst für die POS-Herstellung ermöglicht. Mit Hilfe der POS-Technologie soll die Nachnutzbarkeit der entwickelten Systemunterlagen wesentlich erhöht werden. Das bedingt eine leichte Anwendbarkeit und gute Durchschaubarkeit der gefundenen Lösung.
Erreicht werden diese Bedingungen durch den anzustrebenden modularen Aufbau und die hierarchische Struktur der entwickelten POS-Produkte.

Das Lösungsprinzip

Das Grundprinzip des Entwicklungsprozesses sollte die Modularisierung der POS sein. Ausgehend von der präzisierten Ziel- und Aufgabenstellung werden im Verlauf der POS-Entwicklung die Hauptprozesse
- Entwerfen,
- Implementieren,
- Testen

zeitlich nacheinander durchlaufen. Die entwicklungsbegleitenden Nebenprozesse
- Dokumentieren,
- Verwalten,
- Kontrollieren

tragen zur leichten Anwendbarkeit und hohen Zuverlässigkeit des POS-Produktes bei. Die Anwendung moderner Programmiermethoden ist dabei unerläßlich. Besondere Bedeutung kommt dem Prinzip der strukturierten Programmierung zu.
Entsprechend der Aufgabenstellung stehen dabei verschiedene Vorgehensweisen zur Verfügung. Genannt sein sollen hier das Top-down-Prinzip sowie das Bottom-up-Prinzip.
Beim Top-down-Prinzip werden zuerst die oberen Ebenen entworfen, und die Entwicklung verläuft dann schrittweise zu den unteren Ebenen, d. h. ins Detail bis zum Strukturblock, der kleinsten Einheit.
In umgekehrter Richtung wird beim Bottom-up-Prinzip gearbeitet.
Dem frühzeitigen Erkennen von Entwicklungsfehlern und dem rationellen Erstellen der Entwicklerdokumentation dient das Prinzip des entwicklungsbegleitenden Kontrollierens, Dokumentierens und Verwaltens.

Beschreibung der technologischen Teilprozesse

Die technologischen Teilprozesse umfassen, wie schon genannt,
Entwerfen,
Implementieren,
Testen,
Dokumentieren,
Verwalten,
wobei die beiden letztgenannten Teilprozesse verbunden mit ständigen Kontrollen die ersten drei Hauptprozesse während der gesamten Entwicklung begleiten.

Entwerfen

Der Teilprozeß Entwerfen ist der zuerst zu durchlaufende Prozeß der POS-Entwicklung. Er umfaßt die Problemanalyse sowie den problem- als auch programmorientierten Entwurf. Voraussetzung dafür ist die genaue Kenntnis der Anwendungslinie und ein Überblick über vorhandene POS-Moduln, deren Leistungsparameter und Anschlußbedingungen.
Die Erarbeitung des problemorientierten Systementwurfs umfaßt einen Grobentwurf in der 1. Phase und einen Feinentwurf in der 2. Phase. Die Mittel dazu sind das funktionsorientierte und das datenorientierte Entwerfen. Als Ergebnis entsteht die Problemstruktur, die Datenstruktur und die Ablaufstruktur.
Im Ergebnis des programmorientierten Entwerfens entsteht ein programmorientierter Systementwurf. Neben der strukturierten Programmierung erhalten hier Festlegungen zum Modulaufbau und der Modulanschlußbedingungen als technologische Mittel besondere Bedeutung. Es entstehen die Programmstruktur entsprechend den programmtechnischen Möglichkeiten, die Datenstruktur mit der Beschreibung des Aufbaus der Dateien und Datenträger sowie Festlegungen zur Bedienerführung.

Implementieren

Die Prinzipien der strukturierten Programmierung und der Modularität müssen auch in diesem Teilprozeß streng fortgeführt werden. Die Hauptschritte des Implementierens sind das Kodieren des Entwurfs, das Übersetzen des Quelltextes sowie das Verbinden der Objektmoduln zu einem abarbeitungsfähigen Programm.

Der Implementierungsaufwand reduziert sich bei Verwendung vorgefertigter Programmkomponenten erheblich.

Beim Implementieren wird dann statt des Kodierens die vorgefertigte Programmkomponente nur noch modifiziert.

Eine weitere Möglichkeit zur Senkung des Aufwandes für das Implementieren ist die Verwendung von Programm-Generatoren. Dieses programmtechnische Mittel unterstützt das Implementieren in der Weise, daß aus einem Bestand vorgefertigter Objektmoduln alle für den programmorientierten Systementwurf erforderlichen Moduln aus einer Entwicklungsbibliothek aufgerufen, modifiziert und zu einem ausführbaren Programm verbunden werden.

Testen

Aufgabe des Testens ist die Überprüfung implementierter POS auf Funktionsfähigkeit entsprechend den im Entwurf geforderten Funktionen und Eigenschaften. Während die Prüfung auf syntaktische richtige Instruktionsfolgen dem Implementieren zuzurechnen ist, sollte der logische oder auch Funktionstest dem Teilprozeß Testen zugeordnet sein. Unabhängig von der Testart ist ein Testplan aufzustellen. Damit wird der Gesamtkomplex Testen geplant nach Zeitpunkt, Ziel und Art der Testfälle unter Berücksichtigung der Abdeckungs- und Erfolgskriterien. Testdaten sind für jeden Test einschließlich der zu erwartenden Ergebnisse zu definieren. Sie sollten nach folgenden Prinzipien ausgewählt werden:

- jeder Algorithmus ist mindestens einmal zu durchlaufen;
- Grenzbedingungen von Operationen sind zu erreichen;
- die Korrektheit der Programmlogik soll nachweisbar sein;
- die Reaktion des Programms auf denkbare fehlerhafte Dateneingabe und Fehlbedienung ist zu testen.

Alle Testergebnisse sind auf Vollständigkeit sowie sachliche und formale Richtigkeit zu überprüfen und zu dokumentieren. Im Modultest ist wegen der Überschaubarkeit der Testdaten die Programmausführung logisch nachvollziehbar, also auch ein Fehler reproduzierbar. Zur Testauswertung gehört auch, die Dokumentation nach der Fehlerkorrektur zu aktualisieren.

Dokumentieren und Verwalten

Diese beiden entwicklungsbegleitenden Teilprozesse tragen wesentlich zu einer guten Kommunikation zwischen allen an der POS-Entwicklung Beteiligten bei.

Für eine spätere Wartung und Pflege sind schon die Quelltexte der POS-Produkte hinreichend zu kommentieren. Durch diese Festschreibung wichtiger Eigenschaften des POS-Produktes wird erst die rationelle Wiederverwendung desselben möglich.

Das Verwalten von POS-Produkten erfolgt ausschließlich in maschinellen Bibliotheken des zur Verfügung stehenden Computers. Während der Implementierungs- und Testphase sollten dabei drei Bibliotheken benutzt werden. Die

- Produktions-Bibliothek
für die jeweils neu kodierten Moduln
- Entwicklungs-Bibliothek
für vorgefertigte Moduln
- Archivierungs-Bibliothek
für ausgetestete Moduln und POS-Komponenten

POS-Technologie bedeutet also durchgängig planvolles, methodisches und standardisiertes Herangehen an die Datenverarbeitungsprojektierung. Mit der POS-Technologie wird die Voraussetzung für ein ingenieurmäßiges Herangehen an die Entwicklung von Systemunterlagen geschaffen. Sie ist somit ein wesentlicher Beitrag zur Erhöhung der Effektivität und Qualität von problemorientierten Systemunterlagen für den Einzelanwender ebenso wie für ein Vertriebsorgan.

Arbeitsteilung bei der Projektierung von problemorientierter Software für Büro- und Arbeitsplatzcomputer

Viktor Bernt,
VEB Robotron-Vertrieb Berlin

Notwendigkeit und Ziele der Arbeitsteilung

Beim Einsatz von Datenverarbeitungstechnik gebührt der problemorientierten Software und ihrer Funktionalität besondere Aufmerksamkeit. Deshalb liegt es im Interesse des Anwenders, in einer vertretbaren Zeiteinheit – in Abhängigkeit von der Geltungsdauer seiner Problemdetails – eine möglichst kurzfristig realisierte Problemlösung zu erhalten.
Die Entwicklung von problemorientierter Software für eine Vielzahl von ökonomischen und technisch-ökonomischen Aufgaben verlangt einen relativ hohen Aufwand an konkreter Arbeit. Diesen Aufwand auf ein Minimum zu reduzieren, ist Gegenstand entsprechender technologischer Untersuchungen. Die Technologie beschreibt den rationellen Weg der Projektierung und ist in der Regel für eine definierte Rechnerkategorie und deren Konfigurationsmöglichkeiten gültig.
Dabei wird davon ausgegangen, daß der arbeitsteilige Prozeß der Projektierung entsprechend den konkreten Bedingungen des Entwicklers individuell gestaltet wird. Wenn die Projektierung nicht als Dienstleistung verstanden wird, sondern auf die Anwendung einer konkreten Rechneranlage konzentriert bleibt, wird sich die Arbeitsorganisation primär nach den Gegebenheiten des Anwenders richten. Aber auch in diesem Falle ist die Arbeitsteilung ein Mittel zur Rationalisierung des Projektierungsprozesses.
Wird problemorientierte Software als Dienstleistung entwickelt, dann sind die technologischen und arbeitsorganisatorischen Bedingungen rationeller gestaltbar. Es kommt also darauf an, den arbeitsteiligen Prozeß unabhängig von den konkreten Anwendungsbedingugen, allein nach rationellen und ökonomischen Grundsätzen zu organisieren.
Um den Projektierungsprozeß besser analysieren zu können, wurden die Erfahrungen von Einsatzkollektiven ausgewertet. Es wurde deutlich, daß die „Philosophie" eines Chefprogrammierer-Systems in Interpretationen eine aus gegenwärtiger Sicht erfolgreiche Methode der Gestaltung des arbeitsteiligen Prozesses der Projektierung sein kann.

Das Entwicklungskollektiv

Es ist davon auszugehen, daß ein Kollektiv von Projektanten in etwa gleich entwickelte empirisch gewachsene Erkenntnisse besitzt. Sie sind die Basis für das richtige Erkennen eines Entwicklungszieles und die Fähigkeit des Herausarbeitens der wesentlichen Arbeitsschwerpunkte. Der Leiter des Kollektivs hat die am besten entwickelten Fähigkeiten, die vorhandenen Qualitäten der Kollektivmitglieder zu bewerten und im technologischen Prozeß richtig einzusetzen. Er kennt den gesamten Fundus an softwareunterstützenden Werkzeugen und versteht es, den durchaus verständlichen Drang zur „genialen" Alleinentwicklung einzelner Kollektivmitglieder zu nutzen. Seine Fähigkeit besteht außerdem darin, den Übungseffekt und die Bildung von Spezialwissen in seine Einsatzplanung einzubeziehen.

Arbeitsteilung

1. Grundsätze

Arbeitsteilung ist eine Organisationsform, die auf die Zuverlässigkeit des Produkts Software und die Produktivität der Entwicklung gerichtet ist. Außerdem gewährleistet sie eine bessere Kontrolle des Projektfortschritts und damit den optimalen Einsatz von Qualität und Quantität der Projektierungskapazität.

– *Tätigkeitsbezogene Arbeitsteilung*
Sie orientiert sich an den Fähigkeiten und Fertigkeiten der Kollektivmitglieder und produziert Aufgabenschnittstellen in den Arbeitsphasen unabhängig vom Objekt.
Sie wird nur noch selten praktiziert, da die Problemstrukturen für den Bereich der Büro- und Arbeitsplatzcomputer überschaubar und die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Projektanten nur geringfügig differenziert sind.

– *Objektbezogene Arbeitsteilung*
Sie bedeutet, daß die Gliederung des Gesamtproblems in Teilprobleme vorgenommen wird und für jedes Teilproblem alle Arbeitsphasen durchlaufen werden. Sie produziert Aufgabenschnittstellen in den Entwicklungsphasen des technologischen Konzepts. Die objektbezogene Arbeitsteilung hat sich in den letzten Jahren stärker entwickelt. Grund dafür war nicht zuletzt der dem Berufsbild des DV-Projektanten immanente Qualifizierungsprozeß. Entsprechend der Tätigkeitsmerkmale der Projektanten sind die Technologiephasen im Komplex zu beherrschen.

2. Anwendung

Die Arbeitsteilung wird durch einige konkrete Einflußfaktoren maßgeblich bestimmt:
– Größe und Komplexität des Software-Problems
– Anteil der benutzbaren Software-Moduln
(Problem – Software, Dienst- und Hilfsprogramme, Werkzeuge)
– einsetzbare Entwicklungskapazität
Darüber hinaus gibt es weitere Einflüsse, die als individuelle Bedingungen nicht mit festen Grundmerkmalen eingeordnet werden können.
Im folgenden wird beispielhaft eine Anleitung zur rationellen Entwicklung problemorientierter Software für Büro- und Arbeitsplatzcomputer gegeben.
Wir können davon ausgehen, daß zur Entwicklung eines der Leistungsfähigkeit der Büro- und Arbeitsplatzcomputer entsprechendes Anwendungsprogramm 4 bis 6 Projektanten notwendig sind. Der Leiter des Enwicklungskollektivs ist ein Komplexthemenleiter.

Seine Kenntnisse und Fähigkeiten sind besonders auf dem Gebiet der Formulierung von Koordinierungs- und Schnittstellenproblemen ausgeprägt. Mit der Qualität seiner Organisationsarbeit zum arbeitsteiligen Prozeß der Projektierung wird die Qualität und damit der Gebrauchswert der DV-Lösung bestimmt. Ihm unterstellt sind ein weiterer erfahrener Projektant und 2 bis 4 Programmierer (Projektanten). Die Aufgabenverteilung ist folgendermaßen gestaffelt:

– *Komplexthemenleiter*

- Analyse des Problems
- Beratung mit dem Kollektiv
- Formulierung der Aufgaben und Teilkomplexe
- Festlegung der Kapazitäten
- Bestimmung der Schnittstellen
- Festlegung des Terminplanes
- Anleitung der Kollektivmitglieder zum Arbeitsbeginn und Deutung der Etappenziele
- Kontrolle der Termine und Qualität der Arbeitsergebnisse
- Verbinden der Teillösungen
- Kontrolle der begleitenden Entwicklungsphasen
- Test des Gesamtsystems
- Projektübergabe
- Projektanalyse
- Abheben von Moduln zur weiteren Nutzung

– *Leitender Projektant*

- Mitarbeit bei der Analyse des Problems
- Beratung mit dem Kollektiv
- Aufgabenverteilung und Zeitvorgaben
- Festlegung der Maschinenzeit und des Testplanes
- Terminkontrollen zum Arbeitsfortschritt
- Übernahme von Spezialaufgaben
- Diskussionspartner für den Themenleiter
- Verwaltung der Arbeitsergebnisse
- Abrechnung der Aufwendungen für Nachkalkulation und Analyse

– *Programmierer (Projektanten)*

- Aktive Beteiligung an der Problemdiskussion
- Übernahme der Teilaufgaben
- Projektierung nach vorgegebener Technologie
- Benutzung von Projektierungshilfen
- Qualitäts- und termingerechte Projektierung
- Detaildiskussion zur Erhöhung des Bedienkomforts und der Programmtransparenz

Die Vorteile einer solchen Arbeitsweise sind

- hohe Produktqualität
- hohe Produktivität
- optimale Transparenz des Projektes als entscheidende Voraussetzung zur Nachnutzung
- hohe Flexibilität in der Steuerbarkeit des Prozesses
- geringe Verständigungsprobleme
- hohe Lernintensität und gute Möglichkeit der Einbeziehung von unerfahrenen Kollegen.

3. Weiterentwicklung und Folgeerscheinungen

Mit zunehmender Leistungsfähigkeit der Computersysteme werden sich Qualität und Quantität der Projektierungswerkzeuge erhöhen. Die Verwendung von vorgefertigten Teillösungen mit Probleminhalten wird immer mehr in die Richtung von modifizier- und generierungsfähigen Moduln tendieren, so daß langfristig eine arbeitsteilige Schwerpunktverlagerung in Richtung des Entwurfsprozesses zu verzeichnen sein wird.

Die vorstehenden Betrachtungen zu den technologisch begründeten Arbeitsschritten und den Möglichkeiten einer sinnvollen Arbeitsteilung führen zu dem Schluß, daß die Entwicklung algorithmischer Lösungen von Problemen immer eine kreative Aufgabe und insofern nur in Teilschritten normierbar sein wird. Für die steigenden Leistungsmöglichkeiten der Büro- und Arbeitsplatzcomputer wird eine optimal gestaltete Arbeitsteilung in den Projektierungsphasen immer mehr zum bestimmenden Faktor bei der Planung des ökonomischen Ergebnisses.

Erfahrungen beim Einsatz von Bürocomputern für Planungsaufgaben

Rita Wolf, Matthias Vogt, Knut Volleck
VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön" Dresden

1. Terminplanung

1.1. Problemstellung

Die Planung und Einordnung der Vielzahl anfallender Termine des Betriebsdirektors und der sich daraus ergebenden Termine für die Fachdirektoren erfordert eine rationellere Gestaltung dieses Planungsprozesses, um den Bearbeitungsaufwand im Büro des Betriebsdirektors zu reduzieren und eine bessere Übersichtlichkeit der Terminpläne zu gewährleisten.
Bisher wurde die Terminplanung manuell ausgeführt und war somit nach mehreren Überarbeitungsphasen nicht mehr übersichtlich und schwer überschaubar.

1.2. Problemlösung

In unserem Betrieb wurde zur Lösung der Aufgabenstellung ein Projekt für den Bürocomputer A 5120 geschaffen.
Die zur organisatorischen Lösung notwendigen Untersuchungen sowie die Projektierung wurden vom Bereich Organisation und Datenverarbeitung in Abstimmung mit dem Nutzerbereich vorgenommen.
Die programmtechnische Umsetzung erfolgte in Zusammenarbeit mit Dozenten der Ingenieurhochschule Dresden, da für die Erarbeitung der Programme die von der Ingenieurhochschule entwickelte höhere Programmiersprache PASCAL 1520 angewendet wurde.
Grundlage für die Erfassung der zu planenden Vorgänge bilden das Kommunikationssystem, die Führungskonzeption des Betriebsdirektors, der Plan der Verteidigungen und operative Vorgänge. Mittels Dialogarbeit wird die endgültige Fassung des Wochenplanes rechnergestützt erarbeitet und kann bei Bedarf ausgedruckt werden (Abb. 1). Die Vorgänge werden nach Tagen und vollen Stunden eingeordnet (Abb. 2).

1.2.1. Aufbau und Arbeitsweise des Projektes

Voraussetzung für die Arbeit mit der Programmiersprache PASCAL ist der Einsatz des Sprachverarbeitungssystems PASCAL 1520 (Compiler), welches dem Anwender auf Diskette zur Verfügung gestellt wird.
Das Projekt *Terminplanung* besteht aus sieben Teilprogrammen. Sechs dieser Programme dienen dem

- Aufbau, Einlesen und Aktualisieren der Dateien
  - *Kommunikationssystem* (KOMSY1-Termine aus dem Kommunikationssystem für den Betriebsdirektor und KOMSY2-Termine aus dem Kommunikationssystem für die Fachdirektoren)
  - *Terminplan* (TERMPL1 – Terminplan des Betriebsdirektors und TERMPL2 – Terminplan der Fachdirektoren)
- Einlesen der Feiertage innerhalb eines Jahres sowie
- Ändern des Kommunikationssystems.

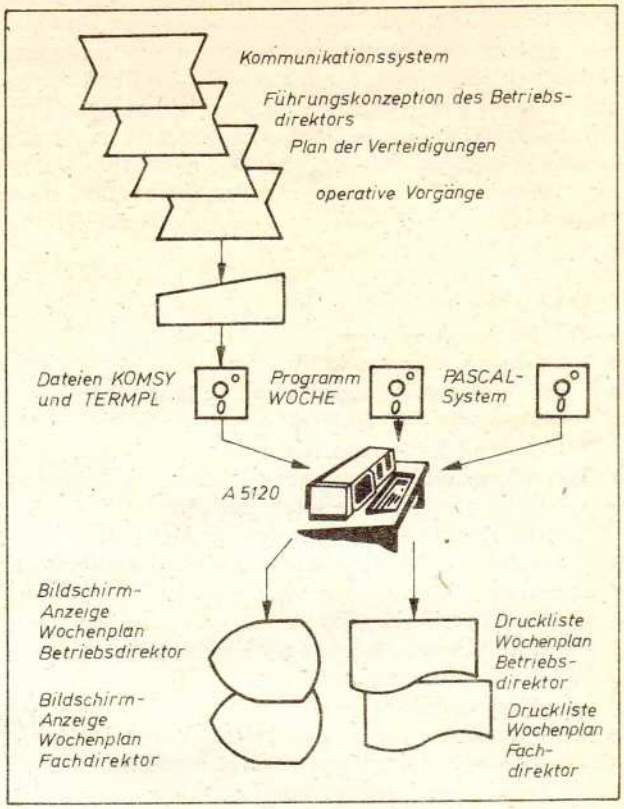


Abb. 1 Übersicht der Terminplanung mittels Bürocomputer

Das zur ständigen Bearbeitung des Projektes erstellte Programm WOCHE dient der Darstellung von wochenorientierten Terminplänen über Bildschirm und/oder Drucker und der Pflege der Wochenpläne durch Neueintragungen, Änderungen oder Löschungen.
Verschiedene Funktionen, wie zum Beispiel
– Ausführung weiterer Terminänderungen
– Blättern in die vorhergehende Woche
– Blättern in die folgende Woche
sind mit Hilfe der Bedienerführung über Bildschirm auswählbar und in beliebiger Reihenfolge wiederholbar.

1.2.2. Gerätetechnische Voraussetzungen

Hardwareseitig werden für die Bearbeitung dieses Projektes der Bürocomputer A 5120 oder A 5130 mit
– 3 Disketten-Laufwerken (für PASCAL-System, Programmdisketten und Datendiskette)
– Bildschirm K 7221
– Seriendrucker robotron 1152 (bei Einsatz A 5120)
– Speicherkapazität 64 K Byte
empfohlen.

1.3. Erfahrungen aus der praktischen Arbeit

Das Programm wird bisher wenig angewendet, da der Bedienungs- und Zeitaufwand für das Laden der Compiler- und Arbeitsprogramme hoch ist. Nach der Reduzierung dieses Aufwandes über eine programmtechnische Überarbeitung und dem Einsatz einer verbesserten Compiler-Version kann die manuelle Erarbeitung der Terminplanung im Büro des Betriebsdirektors vollkommen durch die rechnergestützte Erarbeitung der Terminpläne abgelöst werden.

WOCHENPLAN L: tt.mm.jj. bis tt.mm.jj.

Uhr	MONTAG	DIENSTAG	MITTWOCH	DONNERSTAG	FREITAG
6					
7	Koord. BPO	K.B Ratio-E			Th. Vert.-E
8			DB L – LB		
9					
10					
11					
12					
13				Kad-Gesp. L	
14					
15				Int. Veranst.	
16	Parteigr.				

Abb. 2 Beispiel für den Aufbau eines Wochenplanes zur Erfassung auf Bildschirm

2. Terminkontrolle

2.1. Problemstellung

Die Vielzahl der in den Direktoraten des Betriebes zu überwachenden Terminvorgänge erforderte eine Rationalisierung dieses Prozesses.

Bisher wurde die Terminkontrolle auf dem Rechner R 300 abgearbeitet. Der größte Nachteil dieser Lösung bestand darin, daß eine Auswertung der Terminstellungen nur in Abhängigkeit vom Rechenzentrum und in Zeitabständen von 14 Tagen erfolgen konnte.

Daraus schlußfolgernd mußten für eine rationellere Lösung nachstehende Bedingungen erfüllt werden:

- einfache Erfassung und Aktualisierung von Terminvorgängen
- kurzfristige Aussage zum Realisierungsstand mit Informationsmöglichkeiten für die Verantwortlichen.

2.2. Problemlösung

Der in unserem Betrieb im Büro des Betriebsdirektors eingesetzte Bürocomputer A 5120 wird unter anderem zur Lösung dieser Aufgabenstellung genutzt. Die Terminerfüllung der dem Betriebsdirektor direkt unterstellten Struktureinheiten sowie seine Terminrealisierung gegenüber übergeordneten Organen wird damit rechnergestützt am Einsatzort überwacht.

Die Projektierung der Lösung zur Terminkontrolle wurde vom Bereich Organisation und Datenverarbeitung in Abstimmung mit den Erstanwendern, den Mitarbeitern des Büros des Betriebsdirektors, vorgenommen. Die programmtechnische Umsetzung erfolgte durch den VEB Robotron-Vertrieb Erfurt und liegt jetzt in der Assemblersprache vor.

Dieses Projekt – TEKO – ermöglicht folgende Grundfunktionen:

- Erfassung und Speichern terminisierter Festlegungen (z. B. aus Dienstanweisungen, Arbeitsprogrammen, Konzeptionen, Protokollen)
- Erfassen der Änderung von Terminstellungen
- Löschen von erledigten Terminstellungen
- Ausgeben der gespeicherten Informationen auf Bildschirm bzw. Druck ausgewählter Informationen (Abb.3).

2.3. Aufbau und Arbeitsweise des Programmsystems

Ein übergeordnetes Rechnerprogramm koordiniert die Arbeit von neun Teilprogrammen. Auf dem Bildschirm werden sämtliche Verzweigungen zu den Teilprogrammen und ihre Startmöglichkeiten angezeigt. Die Auswahl des gewünschten Teilprogramms wird jeweils vom Nutzer vorgenommen und durch Starttastenbedienung eingeleitet.

Die Teilprogramme beinhalten:

1. Ersterfassen und Speichern terminisierter Festlegungen. Dafür wird auf dem Bildschirm eine Maske angezeigt, die dem geforderten Satzaufbau entspricht: Auftragsnummer, Struktureinheit, Termin, Bezug.
   Nach Abschluß jedes Eingabesatzes wird sofort ein Terminkontrollbeleg ausgedruckt (Abb. 4, Seite 74), der in den betreffenden Direktionsbereich weitergeleitet wird.
   Bei der Ersterfassung werden die zu diesem Zeitpunkt anliegenden Terminstellungen auf eine Stammdatei TERMKONT aufgenommen. Nach Abschluß dieser Stammdatei werden die täglich neu anfallenden Terminstellungen auf einer Erweiterungsdatei NEWDATEI erfaßt.
2. Erfassen der Änderungen von Terminstellungen mit visueller Kontrollmöglichkeit über Bildschirm und Ausdruck eines Terminkontrollbeleges.
3. Löschen der erledigten Aufgabenstellungen aus dem gespeicherten Bestand.
4. Ausgabe der *Terminkontrollbelege je Struktureinheit* über Bildschirm oder Drucker.
5. Ausgabe von *Vorschauliste je Struktureinheit* für einen bestimmten Zeitbereich über Drucker oder Bildschirm.

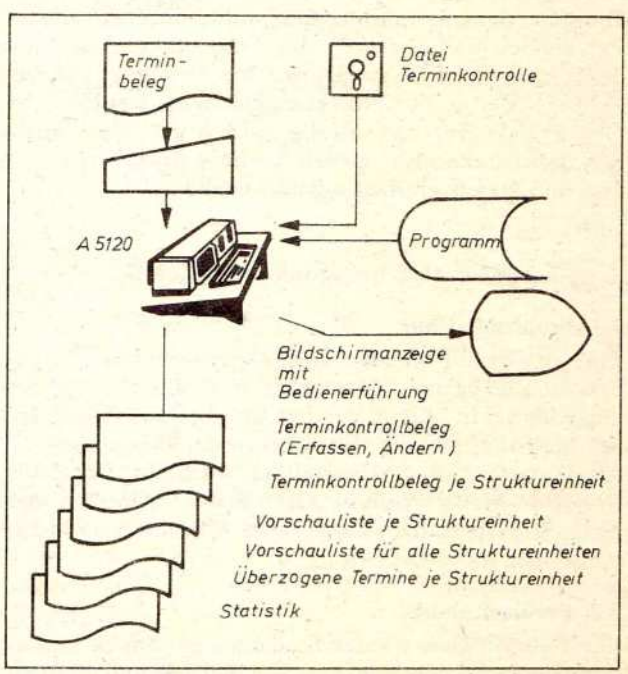


Abb. 3 Übersicht der Terminkontrolle

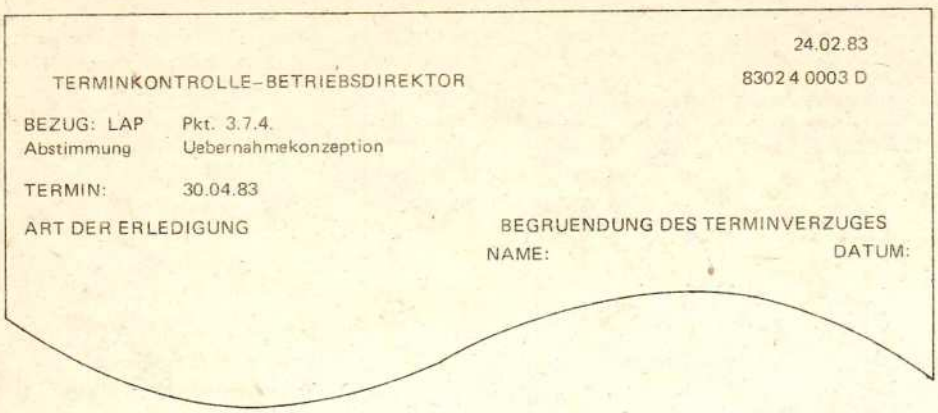


Abb. 4 Muster eines Terminkontrollbelegs

6. Ausgabe der *Vorschauliste für alle Struktureinheiten* für einen bestimmten Zeitbereich über Drucker.
7. Ausgabe der *Prioritätenliste*, in der die Aufgabenstellungen nach Verursacher (verschlüsselt in der Auftragsnummer) dargestellt sind.
8. Ausgabe der Liste *Überzogene Termine je Struktureinheit* über Drucker oder Bildschirm.
9. Ausgabe der Liste *Statistik*, in der die Zahl der insgesamt erteilten Aufgabenstellungen je Struktureinheit der Zahl der nicht termingemäß erfüllten Aufgabenstellungen gegenüber gestellt wird; Ausgabemöglichkeit Drucker oder Bildschirm.

2.4. Gerätetechnische Voraussetzungen

Das Programmsystem ist abarbeitbar auf Bürocomputer A 5120/A 5130 und erfordert
- 1 Disketten-Laufwerk (8-Zoll-Disketten)
- Bildschirm K 7221
- Seriendrucker robotron 1152
- Speicherkapazität 10 Byte im RAM-Bereich.

Zum Speichern von etwa 1900 Terminstellungen wird eine 8-Zoll-Diskette benötigt.

2.5. Erfahrungen aus der praktischen Anwendung

Mit der Einführung des Projektes Terminkontrolle wird, begünstigt durch schnelle Zugriffszeiten, bei den Nutzern eine schnelle Verfügbarkeit aller im Verantwortungsbereich offenen Terminstellungen gesichert.
Die gute Bedienerführung über Bildschirm gewährleistet ein leichtes Bedienen des Programms. Auch auf dem Gebiet der EDV noch ungeübte Anwender können in kurzer Zeit in das Projekt eingearbeitet werden.
Das Projekt Terminkontrolle wird inszwischen auch von den Direktionsbereichen Technik sowie Organisation und Datenverarbeitung nachgenutzt.

3. Planung und Abrechnung von Investitionen

3.1. Problemstellung

Eine der grundlegenden volkswirtschaftlichen Aufgaben ist die bessere Auslastung und Ausnutzung der Grundmittel in allen Bereichen der Volkswirtschaft sowie die Erhöhung der Wirksamkeit der Investitionen.
Abgeleitet aus dieser Zielstellung wurde für den VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön" Dresden die Aufgabe gestellt, die Planung und Abrechnung von Investitionen zu verbessern.

3.2. Problemlösung

Für diese Aufgabe wurden Studenten gewonnen. In Zusammenarbeit zwischen unserem Betrieb und Studenten der Ingenieurhochschule Dresden wurde eine Projektlösung (Organisatorische Lösung) erarbeitet, verteidigt und in der Programmiersprache PASCAL 1520 programmiert.
Gerätetechnische Voraussetzung ist der Bürocomputer A 5130 mit Bildschirm, 2 Disketten-Laufwerken, Seriendrucker 1152, Speicher 64 K Byte.
Eine wesentliche Forderung an die programmtechnische Umsetzung bestand in der anwenderfreundlichen Bedienerführung für die Mitarbeiter/Nutzer des Fachbereiches. Auf Grund dieser Tatsache ist eine leichte und überschaubare Abarbeitung des Projektes möglich, zusätzliche Bedienkräfte sind nicht erforderlich.
Mit dem Einsatz des Bürocomputers verringert sich der Arbeitszeitaufwand für die Planungs- und Abrechnungsaufgaben von Investitionen, weiterhin wird eine exakte und kurzfristige Kontrolle und Aussagefähigkeit über den Stand der einzelnen Investitionsvorhaben erreicht.

3.3. Aufbau und Arbeitsweise des Projektes

Das Projekt wurde in der Programmiersprache PASCAL 1520 erarbeitet. Für die Abarbeitung wird der PASCAL-Compiler 1520 (Entwickler Ingenieurhochschule Dresden) benötigt. Das Verarbeitungsprogramm ermöglicht Angaben über:
- Plan/Ist-Vergleich über alle Investvorhaben
- Plan/Ist-Vergleich je Investvorhaben
- Vertragsstand
- Realisierungsstand je Investvorhaben
- Bilanzierung je Kennziffer und ELN-Nummer
- Summe je Kennziffer und Investvorhaben
- Summe der bilanzierten Kennziffern je Investvorhaben.

Mit Hilfe eines Menübildes kann der entsprechende Programmteil gewählt werden:
- Neuerstellung der Dateien
- Aktualisierung der Dateien
- Druckliste Kennziffernanalyse
- Druckliste Analyse der Erfüllung nach Positionen
- Druckliste Analyse der Erfüllung nach ELN-Nummern.

Für die Abarbeitung des Projektes ist der Aufbau von folgenden Dateien notwendig:
- Kennzifferndatei
- Positionsdatei
- ELN-Datei.

Die Kennzifferndatei enthält alle notwendigen Angaben über die gesamten Investvorhaben des Betriebes (Plan/Ist-Vergleich, Bilanzierung, Vertragsstand).
In der Positionsdatei erfolgt eine Aufgliederung der Investvorhaben nach Positionen. Sie ermöglicht eine Aussage über den aktuellen Stand der Investvorhaben vom Zeitpunkt der Planung bis zum Zeitpunkt der Realisie-

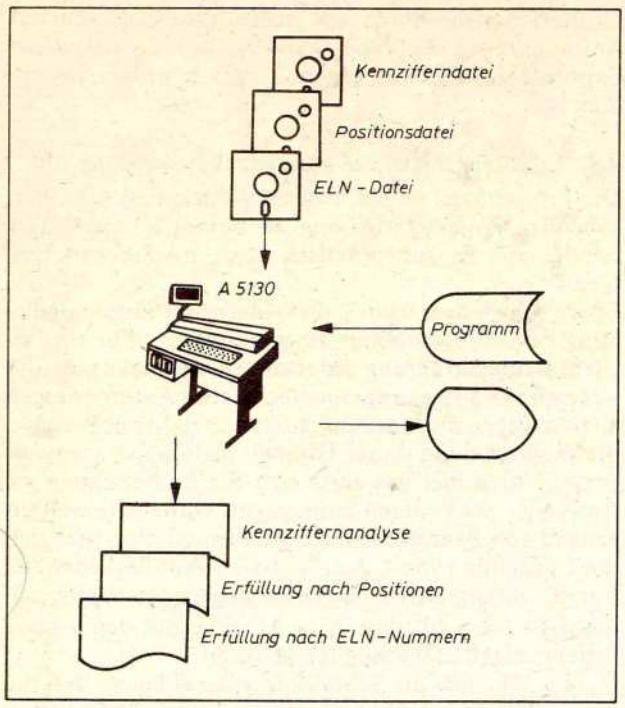


Abb. 5 Übersicht zur Planung und Abrechnung von Investitionen mit Bürocomputer

rung (Aktivierung in Grundmittelbestand des Betriebes).
Die ELN-Datei enthält eine Aufschlüsselung nach ELN-Nummern. Eine Aktualisierung der Dateien ist monatlich durchzuführen. Der Geheimnisschutz der Daten wird über eine Kennzifferneingabe und -prüfung gewährleistet.

4. Angebotserarbeitung mit dem Bürocomputer robotron A 5120/A 5130

4.1. Problemlösung

Betriebe, die Erzeugnisse exportieren, unterbreiten ihrem ausländischen Partner zur Vorbereitung von Exportgeschäften Angebote. Im allgemeinen sind das listenförmige Aufstellungen von Waren und Leistungen einschließlich notwendiger Angaben wie Preise, Abmessungen, technische Daten, Beschreibungen und ähnlichem.
Für ein zustandegekommenes Exportgeschäft rechnet man mit einem durchschnittlichen Aufwand von 20 Angeboten.
Gewöhnlich werden die einzelnen Positionen aus Katalogen, Verzeichnissen und anderen Unterlagen zusammengestellt. Das ergibt einen sehr hohen manuellen Aufwand. Im VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön" Dresden besteht seit einiger Zeit der Bereich Generallieferant. Er exportiert vor allem komplette Bildungseinrichtungen und Meßlabors. Entsprechend den außenwirtschaftlichen Bedingungen ist ein schnelles Reagieren auf die Anforderungen des Marktes notwendig. Mit der bisherigen manuellen Arbeitsweise war diese Aufgabe nicht mehr zu bewältigen.

4.2. Problemlösung

Untersuchungen ergaben, daß sich der Bürocomputer A 5120/A 5130 prinzipiell für die Angebotserarbeitung eignet. Diese Untersuchungen und auch die Projektierung und Programmierung wurden vom Nutzerbereich selbst vorgenommen. Ausgangspunkt für diese Festlegung war, daß der Nutzer sein Fachwissen effektiv in das Projekt umsetzen kann. Eine wesentliche Prämisse war ferner, daß die Bedienerführung so anwenderfreundlich und so sicher wie möglich zu gestalten ist, damit das Abarbeiten der Probleme von den Mitarbeitern ohne zusätzliche Bedienkräfte erfolgen kann.
Die Anleitung und Koordinierung der Projektierungs- und Programmierungstätigkeit übernahm der Bereich Organisation und Datenverarbeitung des Betriebes.
Das vorliegende Projekt behandelt Angebote, die nur aus Waren bestehen. Eine Erweiterung auf Leistungen ist grundsätzlich möglich.

4.3. Die Stammdatei

Je Ware wird eine Artikel- bzw. Sachnummer vergeben, die einem standardisierten Schlüssel entspricht. Diese Sachnummer ist der Ideenbegriff für jede Ware. Die Waren sind nach ihren Sachnummern in aufsteigender Reihenfolge geordnet. Dadurch kann auf die Datei schlüsselindiziert zugegriffen werden.
Weitere Angaben sind:
- Bezeichnung
- Typ
- Bestell-Nr. des Herstellers
- Betriebs-Nr. des Herstellers
- ZAK- bzw. ELN-Nr.
- Preise
- Abmessungen
- Masse
- kommerzielle Angaben
- technische Daten/Beschreibung.

Die Datei ist diskettenorientiert. Zu einer Ware gehören mindestens vier Sätze zu je 128 Byte Länge.
Ein bis zwei Folgesätze können bei Bedarf (Länge der technischen Daten/Beschreibung) angefügt werden. Dadurch wird eine rationelle Speicherplatzauslastung erreicht.
Mit der Bestell-Nr. und der Betriebs-Nr. des Herstellers kann über eine Lieferantendatei eine automatische Bilanzierung, Bestellung und Disposition der Waren erfolgen. Da die Vergabe der Sachnummern unsystematisch ist, wird über die ZAK- bzw. ELN-Nr. eine exakte Klassifizierung nach Warenarten jederzeit möglich.
Die kommerziellen Angaben dienen der Aufzeichnung von Angaben, die bei den Verhandlungen mit den Exportkunden zu beachten sind. Dieser Satz dient demnach nur zur Information.

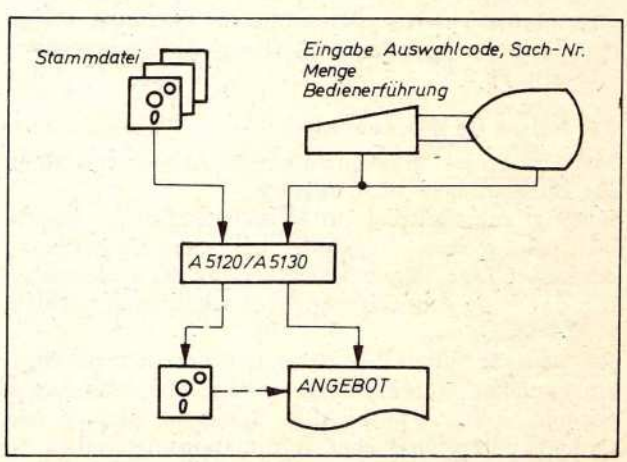


Abb. 6 Übersicht zum Ablauf der Angebotserarbeitung

4.4. Das Verarbeitungsprogramm

Es wird davon ausgegangen, daß in der Regel Standardangebote vorliegen, wodurch die Sachnummern der zu verwendenden Waren bekannt sind. Andernfalls ermöglicht ein spezielles Programm das Durchblättern der Stammdatei zum Auswählen der Waren.
Am Beginn des Programms erhält der Bediener die Aufforderung über den Monitor, die jeweils in das Angebot zu übernehmenden Angaben je Ware auszuwählen. Dadurch können Drucklisten mit unterschiedlichem Informationsgehalt – je nach Verwendungszweck – ausgegeben werden.
Der nächste Schritt ist die Eingabe der Sachnummern und Mengen je Ware. Es besteht die Möglichkeit, etwa 200 verschiedene Sachnummern und die dazugehörigen Mengenangaben zu speichern.
Nach der Eingabe eines Endekennzeichens startet das Hauptprogramm.
Die Datensätze der Waren werden schlüsselindiziert und sequentiell gelesen und zwischengespeichert. Es erfolgt die Auswahl der entsprechenden Felder, und anschließend werden die Angaben sofort auf eine Druckliste ausgegeben. Danach wird die nächste Sachnummer bearbeitet, bis das Endekennzeichen erreicht ist.
Das Programm realisiert die Behandlung einer Mehrdatenträgerdatei.
Intern werden die Gesamtmasse, die Preissummen und die Kubatur berechnet. Am Programmende kann nach Auswahl des Bedieners eine Druckliste ausgegeben werden.

4.5. Technische Voraussetzungen

Benötigt wird ein A 5120/A 5130 mit 60 bis 64 K Byte Hauptspeicher. Die Programme sind in MABS 1520 geschrieben.
Auf einer Normaldiskette (8 Zoll) lassen sich durchschnittlich 385 Waren speichern (maximal 481).
Im Prinzip ist die Auswahl der nacheinander abzuarbeitenden Disketten unbegrenzt. Die erste Programmversion war auf den Ein-Laufwerk-Betrieb ausgerichtet. Deshalb erschien eine Verteilung der Stammdatei auf mehr als fünf Disketten (mehr als 1900 Waren) aus Gründen der Bedienungstechnologie als wenig sinnvoll.
Im zweiten Schritt wurde eine Erweiterung des Projektes für Minidisketten ($5\,^1/_4$ Zoll) vorgenommen. Hier erwies sich das Arbeiten mit gepackten Zahlen als unbedingt erforderlich. Zu beachten ist jedoch der relativ hohe Textanteil bei den Stammdaten. Daher sollte das Projekt nur für ein Volumen von höchstens 2000 Waren angewendet werden. Bei größeren Volumina müßte eine Teilung in einzeln zu verarbeitende Warengruppen erfolgen.

4.6. Nutzen für den Anwender

Mit dem Projekt ergeben sich beim Anwender erhebliche Einsparungen an Arbeitszeit.
Benötigt zum Beispiel ein Mitarbeiter für die Zusammenstellung eines Angebotes bei guter Vorbereitung etwa zwei Tage, liegt bei Verwendung des Bürocomputers das fertig gedruckte Angebot schon nach reichlich zwei Stunden vor.
Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß praktisch nebenbei ein aktueller Warenkatalog in Form der Stammdatei entsteht, der das aufwendige Sammeln, Sichten und Ordnen unterschiedlicher Informationsmaterialien erspart.
Drittens besteht durch das schnellere Reagieren auf Anforderungen der Exportkunden die Möglichkeit zur Exportsteigerung, was gegenwärtig von großer Bedeutung ist.

4.7. Erfahrungen aus der praktischen Anwendung

Die Erfahrungen zeigen, daß die Konzeption zur Übergabe der Projekterarbeitung an den späteren Nutzer richtig war. Es gab praktisch keine inhaltlichen Probleme.
Etwas schwieriger war es, die Mitarbeiter für die Bedienung des Bürocomputers zu qualifizieren. Für eine sichere Bedienerführung unter diesen Bedingungen sind wesentlich höhere programmtechnische Anforderungen zu bewältigen als sonst üblich. Es war daher notwendig, die Programme in dieser Hinsicht mehrmals zu überarbeiten. Auch hier bewährte sich die Einbeziehung als Anwender. So konnten anfängliche Vorbehalte weitestgehend abgebaut werden. Als problematisch erwies sich die Umstellung von 8-Zoll- auf $5\,^1/_4$-Zoll-Disketten. Es waren umfangreiche Dateiänderungen notwendig, andernfalls wäre ein sinnvolles Arbeiten mit den großen Datenmengen nicht möglich gewesen.
Daraus läßt sich die Schlußfolgerung ableiten, daß bei dem relativ begrenzten internen und externen Speichervolumen des A 5120/A 5130 das Projekt wesentlich von der vorhandenen Hardware-Konfiguration abhängt.
Aus der Sicht des Nutzers wird das vorhandene Projekt als sehr anwenderfreundlich betrachtet. Die zur Zeit in deutscher Sprache vorliegende Stammdatei wird künftig auch in Fremdsprachen vorhanden sein. Dadurch besteht die Voraussetzung zur Erweiterung des Projektes *Angebotserarbeitung* auf die Ausfertigung von Dokumenten für die Exportrealisierung. Es ist vorgesehen, eine Datei auszugeben, die über das Textsystem Robotron A 5130 verarbeitet werden kann.

Einsatz eines A 5110 in der Materialwirtschaft

Bernd Schmidt
Institut für Forstwissenschaften Eberswalde,
ORZ Potsdam

1. Problemstellung

Vor dem ORZ der Forstwirtschaft der DDR stand mit Einführung der Bürocomputer (BC) der Reihe A 5110 auch die Aufgabe, eine leistungsfähige Materialdisposition zu erarbeiten. Speziell der VEB Forsttechnik Waren (KFTW) sollte mit seinen umfangreichen Importmaterialbeständen für Spezialtechnik der Forstwirtschaft eine Möglichkeit der rationellen Verwaltung seiner Lagerbestände erhalten. Das bisher gebräuchliche ESER-Materialprojekt hat Informationsfristen von etwa vier Wochen zwischen den einzelnen Abarbeitungen. Dies ist für viele Belange ein zu großer Zeitraum und bedingt parallel zur Bearbeitung über die EDV das Führen umfangreicher manueller Dispositionskarteien mit allen sich hieraus ergebenden Mängeln.
Die vorhandene Software für den BC zur Materialrechnung reichte für die speziellen Bedingungen der Forstwirtschaft nicht aus. Das Hauptproblem war die Speicherform der Artikelbestandsdatei, die keinen direkten Bezug zur Artikelnummer hatte.
Deshalb mußte ein anderes Speicherverfahren gefunden werden, welches sowohl einen schnellen Zugriff als auch eine hohe Belegungsdichte aufweist. Dieses Verfahren ist die gestreute Speicherung. Da das Betriebssystem des BC A 5110 eine solche Speichervariante nicht unterstützt, wurde, aufbauend auf der direkten Speicherung, eine „Erweiterung" des Betriebssystems geschaffen/1/.
Diese Lösung ermöglicht eine Beziehung zwischen dem Ordnungsbegriff (Artikelnummer) und der Speicheradresse über eine Umrechnungsformel, der Primzahldivision. Die dabei auftretenden Mehrfachbelegungen werden in einem Sekundärbereich der Datei abgespeichert.
Mit Hilfe dieses Verfahrens ist es gelungen, 4000 Artikelsätze zu je 42 Byte auf einer Diskette zu speichern und im direkten Zugriff bearbeiten zu können.

2. Projekt MADI

Das BC-Projekt MADI (Materialdisposition) besteht in der Version 1.0 aus vier Teilprogrammen, deren Funktionen nachfolgend beschrieben werden.

2.1. MADI 1

1. Neueingabe oder Korrektur der Kennsatzdatei

Die Kennsatzdatei enthält allgemeingültige Angaben:

	Stellen
Lagerort-Nr.	4
Lager-Name	18
Adresse	16

	Stellen
Typ-Nr. 1	3
Typ-Name	8
Planwert 1	7
Typ-Nr. 2	3
Typ-Name 2	8
Planwert 2	7
Typ-Nr. 32	3
Typ-Name 32	8
Planwert 32	7

Lager-Nr., Lager-Name und Adresse sind Angaben zur Identifizierung des Materiallagers.
Ersatzteile werden nach bestimmten Typen klassifiziert und zusammengefaßt, zum Beispiel alle Ersatzteile eines LKW W50. Hierzu sind die Angaben Typ-Nr. und Typ-Name zu machen. Zu jedem Typ wird ein Planwert finanziell angegeben. Dieser Wert gilt als obere finanzielle Grenze (Maximalwert) eines Typs und wird bei der Funktion 4 (MADI 2) zur Auswertung herangezogen.
Pro Lager sind für eine Diskette (Datenträger) bis zu 32 Typ-Nr. vorgesehen.
Die Kennsatzdatei kann jederzeit erweitert bzw. korrigiert werden.

2. Neueingabe oder Korrektur der Artikelbestandsdatei

Die Artikelbestandsdatei enthält alle Artikel eines Lagers. Auf einer Diskette können bis zu 4000 Artikel erfaßt werden. Bei mehr als 4000 Artikeln im Lager werden mehrere Disketten verwendet. Dabei sollte auf Typreinheit geachtet werden, das heißt, ein Typ sollte nicht auf mehrere Disketten abgespeichert werden.
Zu jedem Artikel sind folgende Angaben zu machen:

	Stellen
Artikel-Nr.	9
ZAK-Nr.	16
Artikel-Bezeichnung	18
Mengeneinheit	3
Preis	7,2
Menge	7
Mindestbestand	5

Der Aufbau der Artikel-Nr. sieht folgendermaßen aus:
55 ttt ZZZZ
Die 55 ist konstant für das Kombinat Forsttechnik Waren und wird nicht mit in die Datei übernommen.
In der Artikel-Nr. ist mit ttt die 3stellige Typ-Nr. verschlüsselt. Bei Aufnahme eines Artikels in den Speicher wird die Typ-Verschlüsselung ttt mit den in der Kennsatzdatei vorhandenen Typ-Nr. verglichen. Somit kann kein Artikel in den Speicher aufgenommen werden, der nicht zu den vorhandenen Typen gehört. ZZZZ ist eine 4stellige fortlaufende Nummer.
Die gesetzlich vorgeschriebene ZAK-Nr. (Zentrale Artikelkatalog-Nr.) ist 16stellig anzugeben.
Die Mengeneinheit ist der Branchenrichtlinie zu entnehmen.
Der Mindestbestand ist eine bis zu 5stellige, mengenmäßige Angabe zu jedem Artikel.
Bei Abgabe von Artikeln aus dem Lager und beim Druck von Übersichten wird bei Unterschreitung des Mindestbestandes eine entsprechende Mitteilung als

Hinweis für eine notwendig gewordene Neubestellung gegeben.
Die Artikelbestandsdatei kann stets erweitert werden. Ebenfalls sind notwendige Korrekturen pro Artikel möglich. Zum Beispiel können die Bezeichnung, der Mindestbestand usw. geändert werden, nicht aber die Menge. Gestrichene, nicht mehr existierende Artikel können aus dem Speicher gelöscht werden.

3. Material- Zu- und -Abgänge mit Protokoll

Der Erfassungsbeleg für Zu- und Abgänge der Materialrechnung ist die Grundlage für die Veränderungen der Artikelbestandsdatei und für den Aufbau der Materialkostendatei als Ausgabedatei.
Zunächst waren noch alle in der Branchenrichtlinie der Materialrechnung genannten Material- Zu- und Abgangsarten (LSK 31 bis LSK 39) vorgesehen. Von den zunächst vorgesehenen sogenannten Lochbandkennzeichen (LSK), heute besser Datensatzarten (DSA), erwiesen sich auf Grund der Eigenschaften des Bürocomputers manche als überflüssig.
Materialzugänge können nur gebucht werden, wenn der Preis vorhanden ist. Ohne Preisangabe ist ein Erfassen nicht möglich, weil im Projekt mit dem rollenden Durchschnittspreis (RDP) gerechnet wird.

$$Pr = \frac{P1 * M1 + P2 * M2}{M1 + M2}$$

Mit dem Verwenden des bei jedem Zugang sofort aktualisierten RDP entsteht für die Fachbereiche bei der herkömmlichen Rechnungslegung (diese Funktion wurde bei MADI Version 1.0 nicht realisiert) das Problem des aktuellen Stück-Preises. Über die Funktion Sofortinformation (Pkt. 4) ist ein Abruf möglich. Eine derartige Handhabung führt aber zu nicht vertretbaren Stockungen in der betrieblichen Organisation. Deshalb wird bei allen Abgangsdatensätzen auf dem Journal zusätzlich ein mit * markierter aktueller Einzelpreis ausgedruckt. Auf der Grundlage des Einzelbeleges und des Journals ist somit die Fakturierung unabhängig ausführbar.
Die Materialkostendatei wird fortlaufend geschrieben.

Die Materialkostendatei MAKO hat folgenden Aufbau:

	Stellen
1 Betrieb	4
2 Datensatzart	2
3 Beleg-Nr.	5
4 Lagerart	2
5 Artikel-Nr.	7
6 Menge	7
7 Preis	7,2
8 Betr. Abt. Werkstatt	3
9 Brigade Werkstatt	3
10 Kostenart	3
11 Betriebsabteilung	3
12 Brigade	3
13 Revier	2
14 Zusatzmerkmale	7
15 Kostenkomplex	1
16 Kostenträger LA	5
17 Auftragsnummer	4
18 Verwendungszweck	1
19 Artikel-Statistik	1

Beim Erfassen der einzelnen Sätze werden diese nach den Prüfbedingungen der Branchenrichtlinie Materialrechnung geprüft und nur fehlerfreie Sätze übernommen.
Die gesamte Bearbeitung von Zu- und Abgängen wird protokolliert.

4. Abruf von Sofortinformationen zu Ersatzteilpositionen

Mittels Angabe einer Artikel-Nr. ist es möglich, unmittelbar über den Bildschirm alle Informationen zu diesem Artikel zu erhalten. Diese Informationen können parallel zur Ausgabe über Bildschirm auch über Drukker ausgegeben werden.

2.2. MADI 2

1. Drucken des Lagerbestandes mit Bestandskontrolle

Diese Funktion schließt die folgenden Funktionen 3 und 4 mit ein. Die Artikelbestandsdatei, als Direktdatei völlig ungeordnet, wird sortiert. Damit ist die Ausgabe des gesamten Lagerbestandes von Artikeln oder Teilen des Lagerbestandes (typweise), geordnet nach aufsteigender Artikel-Nr. möglich. Der Druck des Lagerbestandes erfolgt wie bei MADI 1 mit allen Informationen zu jedem Artikel.
Beim Druck werden noch zwei weitere Funktionen erfüllt:
- Die Kontrolle der Menge eines jeden Artikel auf Unterschreitung seines Minimalbestandes und
- die Kontrolle auf die finanzielle Überschreitung zum vorgegebenen Planwert (Summe aller Artikel eines Typs).

Bei Erfüllung einer der Bedingungen werden entsprechende Mitteilungen auf der Druckliste ausgegeben. Damit ist über den allgemeinen Überblick zum Lagerbestand die Möglichkeit gegeben, rechtzeitig Bestellungen für Artikel mit unterschrittenem Minimalbestand auszulösen bzw. bei Überschreitung von Lagerbeständen deren Abbau zu organisieren.

2. Druck der Inventurliste zum Lager

Die Inventurliste hat den gleichen formalen Aufbau wie die Liste zum Lagerbestand. Hier wird lediglich die Mengenspalte freigelassen und auf die Bestandskontrollen verzichtet. Außerdem sind Arbeitsspalten für die Inventurauswertung vorgesehen.

3. Kontrolle der Unterschreitung der Minimalbestände

Menge und Minimalbestand jedes Artikels werden miteinander verglichen. Ist die Menge kleiner als der Mindestbestand, wird der Artikel in einer Liste mit seinen Parametern ausgegeben.

4. Kontrolle bei Überschreitung der Maximalbestände

Für jeden Typ wird in der Kennsatzdatei ein Planwert (Maximalwert) angegeben. Die finanzielle Summe der Artikel eines Typs wird mit dem Planwert des Typs verglichen. Ist diese Summe größer als ihr Planwert, wird eine entsprechende Zeile auf einer Liste ausgedruckt (maximal 32 Typen pro Lager bzw. Diskette).

2.3. MADI 3

Die Programme MADI 3 und MADI 4 dienen der monatlichen buchhalterischen Auswertung der Lager, ihrer Zu- und Abgänge. (Der Zeitraum kann beliebig geändert werden.)
Folgende Ordnungsbegriffe werden übernommen: Lagernummer, Typ (die ersten drei Stellen der Artikelnummer), Datensatzart (DSA), Kostenstelle (BA, BRI)

Kostenkomplex (KK), Kostenträger (KT), Kostenart (KA), Wert.
In dieser Datei finden maximal 14 000 Bewegungssätze Platz. Bei größerer Anzahl von Bewegungssätzen im gewünschten Auswertezeitraum muß dieser verkürzt werden. Das ist in der Regel unproblematisch.
Die übernommenen MAKO-Dateien sind in einer Abstimmliste protokolliert und lassen somit Rückschlüsse auf die Vollständigkeit der Erfassung zu. Abschließend wird eine Endsumme der übernommenen Sätze ausgedruckt.

2.4. MADI 4

Das Programm MADI 4 realisiert die Auswertung der Hilfsdatei aus MADI 3 nach den beiden Gesichtspunkten Materialabgänge, wertmäßig (Kostenrechnung) und Materialbewegungen, wertmäßig (Finanzbuchhaltung).

1. Materialabgänge, wertmäßig

Die Hilfsdatei wird in aufsteigender Reihenfolge nach den Ordnungsbegriffen BA, BRI, KK, KT und KA sortiert. Bei mehr als 1750 Sätzen übernimmt eine zusätzliche Mischroutine die weitere Verarbeitung. In die Liste Materialabgänge gehen nur die DSA 32, 36, 38 und 39 ein (Tab. 1).

2. Materialbewegung, wertmäßig

Die Hilfsdatei wird in aufsteigender Reihenfolge nach den Ordnungsbegriffen Lagerort, Typ und DSA sortiert. Bei mehr als 3500 Sätzen erfolgt der Einsatz einer Mischroutine. Es werden alle DSA verarbeitet (Tab. 2, Seite 47).

3. Voraussetzungen für das Projekt

Konfiguration

1 Bürocomputer A 5110
2 Floppy-Disk-Laufwerke (8-Zoll-Standarddiskette)
1 Drucker
1 Bildschirm
Speicherbedarf mindestens 32 K Byte RAM
Programmsprachen: Assembler 1520, U 880D

Anwendungsbedingungen

Es werden Standarddisketten (8 Zoll) mit einer Sektorlänge von 128 Byte verwendet. Die Druckausgabe erfolgt standardmäßig auf der linken Formularbahn (Druckerwalze 2:1, ungeteilt), wobei wahlweise Leporello-, Journal- oder Einzelformulare verwendet werden können.
Die notwendigen Dateien sind mit dem Dienstprogramm FSERV entsprechend einzurichten.

Tab. 1 Listenaufbau der Materialabgänge

KOSTEN-STELLE	KK	LA/KT	KA	WERT
999999	9	99999	999	99.999,99
			.	
			.	
			999	99.999,99
	*	SUMME	LA/KT	999.999,99
	**	SUMME	KOKO	9.999.999,99
	***	SUMME	KOSTEN-STELLE	9.999.999,99
	****	SUMME	BETRIEB	99.999.999,99
	ZUSAMMENSTELLUNG NACH KA			
			KA 999 =	9.999.999,99
			.	
			.	
			KA 999 =	9.999.999,99

Tab. 2 Listenaufbau der Materialbewegung

LAGER-NUMMER	TYP	DSA	ZUGAENGE	ABGAENGE
9999	999	99	999.999,99	999.999,99
		.	.	.
		.	.	.
		99	999.999,99	999.999,99
	*SUMME	TYP	9.999.999,99	9.999.999,99
	§SALDO	TYP	9.999.999,99	
			.	
			.	
	**SUMME	LAGER	99.999.999,99	99.999.999,99
	§§SALDO	LAGER	9.999.999,99	
			.	
			.	
	***SUMME	BETRIEB	99.999.999,99	99.999.999,99
	§§§SALDO	BETRIEB	9.999.999,99	

4. Erste Erfahrungen mit MADI

1. Speicherverfahren

Die Methode der gestreuten Speicherung arbeitet auf dem BC (auch in anderen Projekten) sehr zuverlässig. Einige Programmzweige wurden dabei in der Mikroprogrammsprache (Assembler U 880D) programmiert, was eine wesentliche Zeitersparnis beim Zugriff brachte. Die zeitproblematischen Programmzweige sind die Durchmusterung der Hilfsfelder (Pkt. 2.1., Abschnitt 1), welche sequentiell organisiert sind. Bei bestimmten Programmteilen (Sofortinformation, Prüfung der Artikelnummer bei den Zu- u. Abgängen) darf die Abarbeitung nicht durch Wartezeiten behindert werden. Ohne Mikroprogrammteile dauert der Zugriff zu einer Artikelnummer im Sekundärbereich der Datei im Durchschnitt über 4 Sekunden. Dies reduziert sich jetzt auf die mittlere Zugriffszeit des READ-Befehls (unter 0,5 Sekunden), und somit sind Unterschiede zwischen dem Zugriff zu Artikelnummern im Primärbereich und Zugriffen zum Sekundärbereich nicht mehr festzustellen. Eine weitere problematische Seite der gestreuten Speicherung ist die ständige Aktualität der Hilfsfelder. Diese Hilfsfelder werden bei Programmbeginn in den Hauptspeicher geladen und organisieren die Zugriffe zu den Datensätzen.
Bei Änderung am Artikelbestand (Pkt. 2.1, Abschnitt 2) ändern sich die Hilfsfelder entsprechend und müssen nach Abschluß dieser Teilfunktion auf die Diskette zurückgeschrieben werden. Wenn ein Programmabbruch (Netzausfall, Diskettenfelder, Cancel-Funktion) vor Ende der Teilfunktion auftritt, ist die gesamte Datei unbrauchbar und führt bei weiterer Abarbeitung zu Programmfehlern.
Deshalb wurde ein Dateischutzindikator eingeführt, der bei solchen Fehlern gesetzt wird und den erneuten Gebrauch der Diskette zur Verarbeitung nicht zuläßt. Ein spezielles Dienstprogramm erlaubt es aber, diese fehlerhaften Disketten nach der Abarbeitung wieder zu verwenden. Das Programm baut an Hand der vorhan-

denen Artikelnummern die Hilfsfelder auf der Diskette vollständig neu auf.

2. Sortierung

Einen weiteren Rationalisierungseffekt brachte der Einsatz von U-880-Programmteilen für die Sortierung. Speziell bei den Programmen MADI 2 und MADI 4 müssen umfangreiche Datenbestände sortiert werden. Die Zeiteinsparung gegenüber herkömmlichen Assembler-1520-Programmen liegt bei über 1 :30.

3. Betriebliche Rationalisierungseffekte

Der Betrieb ist mit Hilfe des Projektes MADI jederzeit in der Lage, sich zu allen Artikelpositionen eine aktuelle Information geben zu lassen. Weiterhin wird die Inventur des Lagers durch eine tagfertige Inventurliste wesentlich erleichtert. Die Führung der Lagerbestandskartei per Hand kann mit Übernahme von MADI beendet werden. Außerdem kann zu einem beliebigen Zeitpunkt eine Übersicht über die Materialzu- und -abgänge der gesamten Lager gegeben werden.
MADI in der Version 1.0 wurde Ende 1982 überführt. Die Nutzung erfolgte schrittweise mit einigen wichtigen Artikelgruppen (Typen) parallel zum manuellen Verfahren und zum ESER-MR-Projekt. Die Erfahrungen besagen, daß der Funktionsumfang des Projektes den praktischen Bedürfnissen des Anwenders voll entspricht und daß dieses Projekt verhältnismäßig unproblematisch in die Organisation des Betriebes einzupassen ist. Mit der großzügig angelegten Bedienerführung wird auch den Materialbearbeitern, die noch nicht mit der Bedienung von BC konfrontiert waren, der Einstieg wesentlich erleichtert. Die technischen, organisatorischen und auch ideologischen Probleme, die immer bei der Einführung von neuer Technik, neuen Technologien und Organisationsformen auftreten, sollen in diesem Beitrag nicht unterbewertet werden. Wir konnten aber feststellen, daß bei konsequenter Unterstützung seitens der Leitung und mit mindestens einem qualifizierten EDV-Kader im Betrieb auch bei einem anspruchsvollen BC-Projekt mit der Nutzung von BC für betriebliche Rationalisierungsmaßnahmen begonnen werden kann. Je überzeugender ein EDV-Projekt für sich wirbt, um so leichter ist die Überführung in die Praxis zu organisieren. Das war bei MADI der Fall.

Literatur

/1/ Schmidt, B.: Gestreute Speicherung beim BC A 5110. rechentechnik/datenverarbeitung 20 (1983) 6

Abrechnung der industriellen Warenproduktion mit A 5130

Dieter Seltmann
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

1. Aufgabenstellung

Kostenrechnung, Lohnrechnung, Grundmittelrechnung, Leistungsrechnung usw. werden heute in Groß- und Mittelbetrieben erfolgreich durch die EDV-Anwendung und unter Nutzung einheitlicher Vordrucke realisiert.
Eine weitere Tätigkeit in der Statistik ist das innerbetriebliche Erfassen und Aufbereiten von Informationen der Erfüllung der industriellen Warenproduktion.
Aus Effektivitätsgründen ist der Einsatz großer EDVA oft nicht zu vertreten.
Beim Einsatz einer entsprechend billigen, arbeitsplatznahen Informationsverarbeitungstechnik könnten etwa 50 Prozent der damit beschäftigten Werktätigen für andere Arbeiten freigesetzt werden.
Unter Nutzung des Bürocomputers A 5130 in der Konfiguration
- 64-K-Byte-RAM-Speicher
- 4 Floppy-Disk-Laufwerke
- Drucker 1152, Leporello, Walzenteilung 2 :1
- und Monitor K 7221 (1 K Byte)

mit dem Arbeitstitel
Statistikarbeitsplatz
wurde eine entsprechende Lösung geschaffen.
Die Industrieberichterstattung über Produktion, Absatz und Export kann über die Datenträger Magnetbandkassette oder Diskette formulargerecht auf Leporello-Vordrucken schrittweise realisiert werden. Dazu bedarf es jedoch einiger primärorganisatorischer Vorleistungen bezüglich der statistischen Berichtsbögen, die noch die Unsitte des 90-Grad-Drehens der Zeilen auf einer Seite in sich bergen.

Bürocomputer A 5130

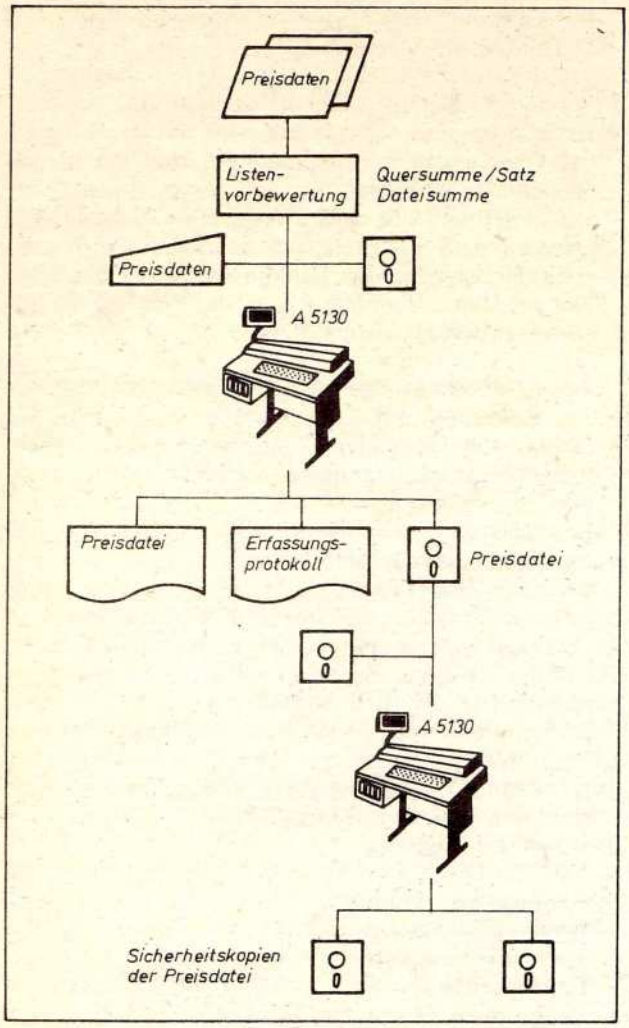


Abb. 1 Preisdatei. Erfassen und Aufbau der Plandatei mit Listenvorbewertung mittels Kontrolle der Vollständigkeit und Eintragen des Erzeugniscodes verlaufen analog dem Aufbau der Preisdatei

2. Lösungsdarstellung

Das nachfolgend beschriebene Programmpaket dient
- der täglichen Erfassung der Fertigmeldung aller Leistungen
- der Gegenüberstellung von Plan- zu Ist-Ergebnissen
- dem Kumulieren dieser Leistungen
- dem monatlichen Abrechnen der IWP
- dem monatlichen Abrechnen der erreichten IWP mit Gütezeichen und
- dem Abrechnen von Garantieleistungen.

Dieses Paket gehört zum Gesamtkomplex der Leistungsrechnung. Das Abrechnungsschema ist aufgrund des Sortiments betriebstypisch aufgebaut. Für die Abrechnung werden innerbetriebliche Schlüsselsysteme und Belege genutzt.

Das Programmpaket ist in MBAS 1520 geschrieben. Teile von Dateien sind maskiert.

Zur Datensicherung wurde eine Reihe von Unterprogrammen erarbeitet, die im weiteren noch beschrieben werden.

Die Gesamtlösung wurde in Programmgruppen gekleidet:
- Erfassen und Ändern von Stammdateien
- Erfassen von Bewegungsdateien
- Kumulieren der Monats- und Jahresdateien
- Monats-Produktionserfüllung Betriebsteile
- Monats-Produktionserfüllung Gesamtbetrieb
- Monatsabrechnung IWP
- Monatsabrechnung IWP mit Gütezeichen.

In allen Programmen wurde der Monitor zur Bedienerführung und zur papierarmen Information eingesetzt. Die Bildschirmanzeige beinhaltet immer von oben nach unten
- allgemeine Anzeigen (Eingabereihenfolgen)
- Anzeige von Daten entsprechend dem Abarbeitungsstand des Programms
- Fehlermeldung und Bedienerführung.

Bei der Erfassung von Stammdaten werden mit Unterprogrammen Quersummen und Dateisummenprüfungen vorgenommen. Bei Änderungen von Daten werden gleiche Datensätze ausgeschlossen.

Die Dateien dokumentieren die jeweilige Aktualität; sie werden aus Sicherheitsgründen mehrfach kopiert.

Alle vom System zu erwartenden Fehlerfälle können behandelt werden.

Ein vom Bediener angewiesener Protokolldruck von Fehlern kann ausgeführt werden.

Bei Ausfall des Gerätekomplexes ist als Havarielösung

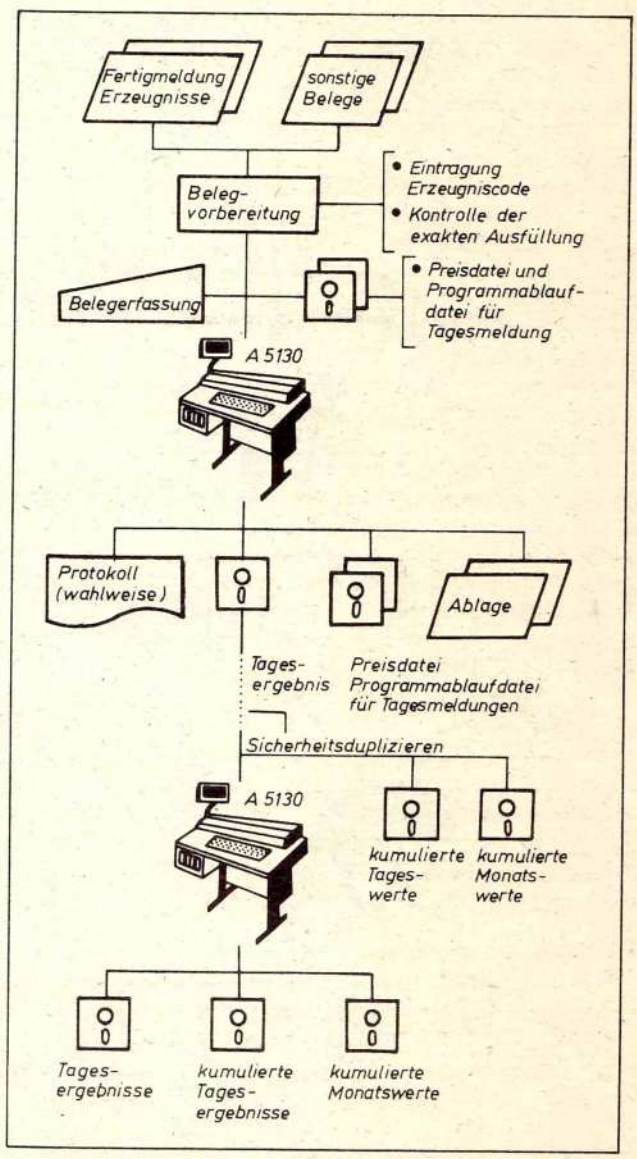


Abb. 2 Erfassen und Verwalten von Bewegungsdaten

die manuelle Weiterführung über die Fortschreibung des Tagesinformators möglich.
Bei Wiederinbetriebnahme wird die Fortschreibung über das nachträgliche Datenerfassen der tageweisen Fertigmeldung vorgenommen.
Sämtliche Daten, die in Dateien einfließen, sind ausschließlich über einen im System mit Vertraulichkeitscharakter festgelegten Berechtigten (mit Benutzung eines Programmierschlüsselelementes) an den Bürocomputer zu übergeben.

2.1. Erfassen und Verwalten von Stammdateien

Es sind in das System zwei Stammdateien eingebunden:
1. Staatsplan nach ELN
2. Preisdatei der Erzeugnisse.
Die Programme ermöglichen die
– Ersterfassung
– Dateiänderungen (Löschen und Anfügen)
– Dateikontrolle (Dateiabzug).
Es sind Sonderbehandlungen der Informationen zur Erhöhung der Datensicherheit eingebaut, zum Beispiel:
– Jeder eingegebene Datensatz wird mit der Eingabe der Quersumme beendet und mit der errechneten Quersumme verglichen.
– Die Datei wird mit einer Dateisumme (Summe aller Quersummen) gesichert, die bei regulärer Beendigung der schreibenden Funktionen einzugeben sind. Nur bei Übereinstimmung kann das Programm abgeschlossen werden (Abb. 1).

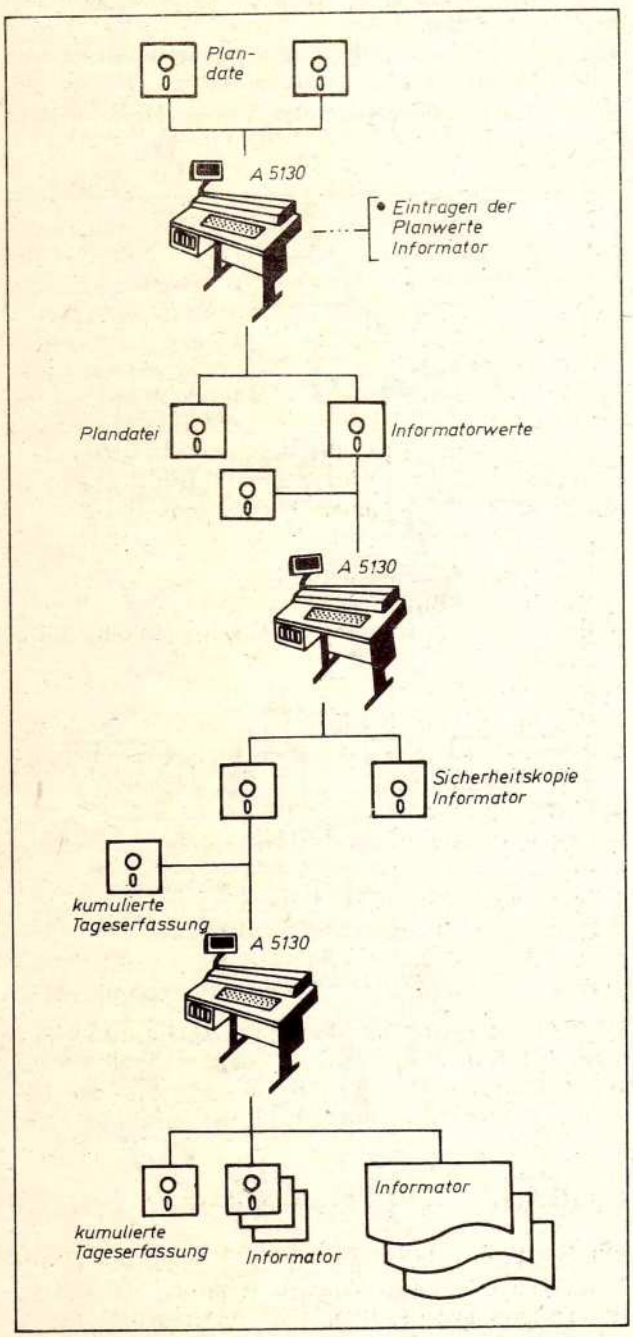


Abb. 3 Tagesinformator

2.2. Erfassen und Verwalten von Bewegungsdaten

Zur Erfassung und Kontrolle aller in die IWP-Abrechnung einfließenden Leistungsmeldungen wurden drei Erfassungsprogramme erarbeitet, nach denen alle
produzierten Erzeugnisse nach ELN (TAG 1)
– sonstigen Leistungen (TAG 2)
– Korrekturdaten (TAG 3)
über unterschiedliche Belege erfaßt werden können.
In Erzeugnisse eingegangene Baugruppen sind in der Preisdatei verfügbar. Beliebig konfigurierte Erzeugnisse sind nach IAP, BP, KPP bewertbar.
Die Programme können mit und ohne Druck arbeiten (Abb. 2). Mit dem Programm TAG 2 werden alle sonstigen Leistungen erfaßt, die auf unterschiedlichen Datenträgern der Zentrale zugänglich sind.
Das sind zum Beispiel:
– VWP für Dritte
– Rationalisierungsmittel
– Invest- und Eigenleistungen
– Kundenreparaturen
– Lohnarbeiten
– Baugruppen, Einzel- und Ersatzteile
– Roboter
– Meß- und Prüfmittel
– Software
– Garantieleistungen.
Die täglich erfaßten Daten werden als separate Datei gespeichert und gesichert.
Das Programm ist umfangreich gesichert und mit logischen Prüfungen wie Überschreitung maximaler Stelligkeiten und Zugehörigkeit von Registern zu bestimmten Erzeugnisfeldern versehen.
Mit dem Programm TAG 3 werden alle monatlichen Korrekturen, die als nicht teilbare Werte angegeben sind, pro Erzeugnishauptgruppe erfaßt.
Das sind:
– Zu- und Abschläge für Formgestaltung
– Zu- und Abschläge für Klassifizierungen
– Gutschriften
– Verschrottungen
– Abwertungen
– Rückbuchungen.
Die verschiedenen Korrekturwerte werden über Codeziffern eingegeben, deren Zulässigkeit mittels Vergleich mit einer separaten Zulässigkeitsdatei überprüft wird.

2.3. Kumulieren aller Bewegungsdaten

Alle täglich erfaßten Erfüllungsstände können für die monatliche Abrechnung sowie für die kumulative Erfüllung seit Jahresbeginn in verschiedenen Dateien ausgewertet werden.
Das betrifft besonders die Dateien TAG 1, TAG 2 kumulativ zum Monat und zum Jahr, TAG 3 und eine nach ELN ausgewiesene Erzeugnisdatei.

2.4. Ausweis des Realisierungsstandes der industriellen Warenproduktion

In verschiedenen Programmen wird die IWP-Abrechnung nach unterschiedlichen Auswertungskriterien vorgenommen.
Die Programme ABR 1...ABR 4 gestatten in einem Zwangslauf der Programmfolge Abrechnung, Kopieren und Kumulieren die IWP-Abrechnung
- nach Erzeugnissen
- Betriebsteil und in Untergruppen für Fertigerzeugnisse und sonstige Leistungen
- Gesamtbetrieb und Abrechnung der Garantiepauschale
- nach Gütezeichen, Masse und neuen Erzeugnissen

2.5. Tagesinformator

Geplant ist, die kumulierten Fertigmeldungen pro Tag als Informator mehrfach kopiert dem Betriebsdirektor und ausgewählten Fachdirektoren auf Diskette bzw. als Druckliste zur Verfügung zu stellen.
Diese off-line-Lösung des Übermittelns von Tagesinformationen kann durch die direkte Kopplung des Statistikarbeitsplatzes mit dem Leiterarbeitsplatz (A 5120) aufgewertet (Abb. 3) werden.

Bürocomputer rationalisieren Tätigkeit des Technologen

Dieter Seltmann
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

1. Arbeit des Technologen gewinnt an Bedeutung

Die sich zur Zeit vollziehenden quantitativen wie qualitativen Veränderungen des Produktionsniveaus stellen in zunehmendem Maße höhere Forderungen an die Technologie. Es gilt, der Erhöhung der Umschlaggeschwindigkeit der Prozesse, den sich abzeichnenden höheren Forderungen an die Reaktionsfähigkeit von wirtschaftenden Einheiten durch Technologie und Organisation gerecht zu werden.
Mit der Intensivierung der technologischen Arbeit kann der Produktionsprozeß wirksam beeinflußt werden.
Die technologisch-wissenschaftliche Aufgabe und die gerätetechnische Gestaltung des Arbeitsplatzes bestimmen gegenwärtig das Gesicht dieses für die metallverarbeitende Industrie mit entscheidenden Rationalisierungsschwerpunktes.
Die Tatsache, daß 50–70 Prozent produktionsvorbereitender technologischer Arbeit aus Routine besteht und der Anteil informationeller Forderungen steigt, läßt sich auch an der Rangfolgeänderung von Rechnerzeitnutzungen an Großrechnern nachweisen:

1960:
1. Rechnungsführung und Statistik
2. Planung und Bilanzierung
3. Produktionsvorbereitung und technologische Informationen

1970:
1. Planung und Bilanzierung
2. Produktionsvorbereitung und technisch-technologische Informationen
3. Rechnungsführung und Statistik
4. Produktionssteuerung/-lenkung

1980:
1. Technologische Daten – Datenbanken
2. Planung und Bilanzierung
3. Produktionssteuerung und -lenkung
4. Rechnungsführung und Statistik.

Die Bedeutung von Datenbanken für technisch-technologische Informationen nimmt in dem Maße zu, wie die konventionellen Datenverarbeitungssysteme den gestellten Forderungen selbst nicht mehr gerecht werden.

2. Erfahrungen im VEB Robotron BWK

Mit der Entwicklung spezialisierter Arbeitsplätze für Teilaufgaben des betrieblichen Reproduktionsprozesses (Technologen-, Konstrukteur-, Disponenten-, Statistikarbeitsplatz) auf der Grundlage des Konzeptes der Dezentralen Datentechnik des VEB Kombinat Robo-

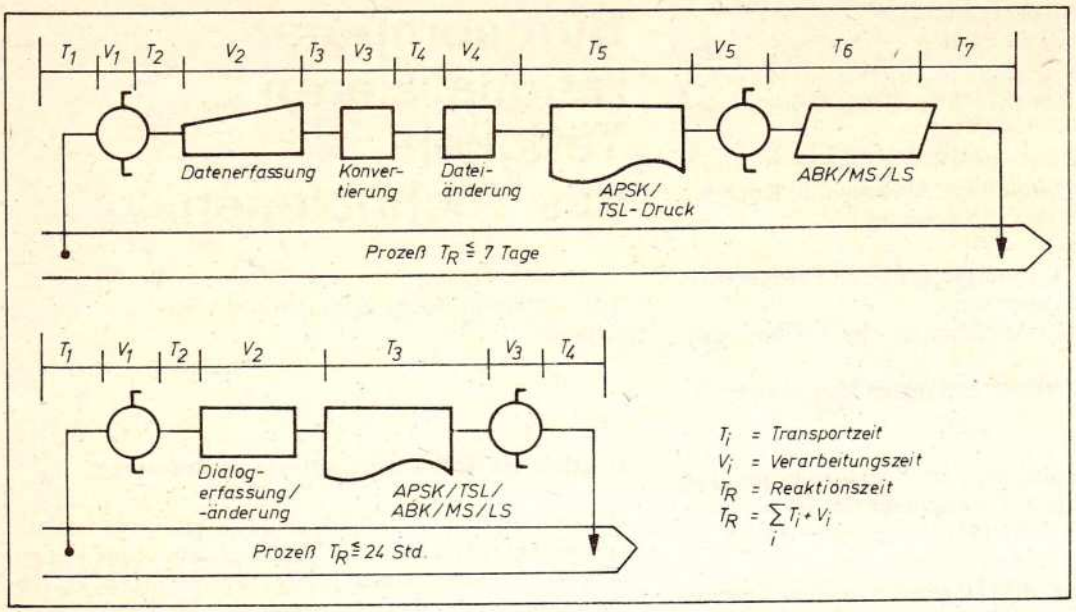


Abb. 1 Darstellung des Zeitaufwandes und der Geschwindigkeit der Informationsgewinnung

tron ergaben sich für den Aufbau des Technologenarbeitsplatzes im VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt folgende Ausbaustufen/1/:

1. Rationalisierung der Datenerfassung und umfangreicher Schreibarbeiten von Arbeitsplanstammkarten (APSK) und Teilestücklisten (TSL)
2. On-line-Datenaustausch mit zentraler Datenbank und dezentralem Technologe-Rechner-Dialog auf Basis des Bürocomputers A5130
3. Interaktives System für technologischen Änderungsdienst, Bilanzen und Recherchen, technologische Berechnungen, Herstellen von maschinenlesbaren Datenträgern für CNC, NC-Maschinen und Roboter. On-line-Kopplung mit EC 1040 mit vorrangiger Nutzung mit Stapelübertragungsbetrieb.

Diesen Stufen ging eine umfassende Analyse, unter anderem zu folgenden Problemen, voraus:

- Zeitaufwand und Geschwindigkeit der Informationsgewinnung und Verarbeitung (Abb. 1)
- Vordruckwesen – Datenträger
- Schlüsselsysteme
- formalisierbare technologische Begriffe
- zur Verfügung stehende Gerätetechnik mit Kompatibilitätsuntersuchungen
- technisch-ökonomische Entwicklung im Perspektivzeitraum.

Die Lösung war auf die Bedingungen des Betriebes zugeschnitten.

2.1. Rationalisierung der Datenerfassung

Die Aufgabenstellung der *1. Ausbaustufe* wurde 1978/79 unter Nutzung des DDR-einheitlichen technologischen Auftragbelegsatzes mit den mikroprozessorgesteuerten Datenerfassungsgeräten robotron 1370 und dem Magnetbandkonverter robotron 1255 realisiert und bis heute ohne Störungen erfolgreich genutzt/2/.

Dabei zeigte sich, daß höchste Effektivitätssteigerung dann zu erreichen ist, wenn der Einsatz spezialisierter Arbeitsplätze in der Technologie mit der Nutzung moderner technischer Mittel in der Fertigungsbelegausfertigung gekoppelt wird. Die Effektivität des Einsatzes spezialisierter Arbeitsplätze für Teilaufgaben des betrieblichen Reproduktionsprozesses (Technologen-, Konstrukteur-, Dispatcherarbeitsplatz) ist abhängig von der Leistungsfähigkeit der zur Verfügung stehenden technischen Mittel und den dazu gelieferten Systemunterlagen. Die Arbeitsplätze stellen somit eine Einheit von Geräte- und Systemtechnik dar.

Diese Technik verbindet die 1. Stufe des Technologenarbeitsplatzes (TAPL) – Rationalisierung der Datenerfassung und off-line-Datenaustausch mit einer zentralen Datenbank – mit einer vollständig neuen Organisation der Fertigungsbelegsatzausfertigung (Abb. 2).

In den Fertigungstechnologien wurden anstelle des Organisationsautomaten Optima 528 Datenerfassungsgeräte robotron 1372 in der Ausstattung Magnetbandkassette, Drucker, Leporello und 2-K-Byte-RAM-Speicher eingesetzt.

Durch die freie Programmierbarkeit konnte eine Vielzahl von logischen Prüfungen in die Datenerfassung verlegt werden. Außerdem wurde eine schnellere Korrektur von Datenerfassungsfehlern möglich. Die Zahl der vom Datenbankänderungsdienst abgewiesenen Änderungen ging spürbar zurück. Mit dem Übergang vom Datenträger Lochband auf die Magnetbandkassette verminderte sich die Fehlerquote um etwa 50 Prozent.

Der erreichte ökonomische Nutzen besteht in der

- Freisetzung von 30 Arbeitskräften aus Technologie und Belegsatzausfertigung
- Senkung des Datenerfassungsaufwandes in der Technologie um etwa 30 Prozent
- Erhöhung der Sicherheit von Datenerfassung und -verarbeitung
- Senkung von Rechnerzeiten an der zentralen EDVA
- Vereinfachung der Lagerhaltung von Vordrucken durch Verwendung nur eines Vordruckes als APSK, TSL, ABK
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen und Veränderung von Arbeitsinhalten bei Datenerfassung und Belegsatzausfertigung.

In Zukunft sind weitere Rationalisierungseffekte durch den Einsatz verbesserter technischer Mittel zu erreichen. Konfigurationsmöglichkeiten für Technologiearbeitsplätze zeigt die Seite 128.

2.2. Datenaustausch und Rechnerdialog

Die *Stufe 2* des Technologenarbeitsplatzes (Abb. 3) stellt bereits wesentlich höhere Anforderungen an die einzusetzende Gerätetechnik, sie bietet aber andererseits auch erhöhte Rationalisierungsmöglichkeiten.

Der 2. Stufe lagen folgende Forderungen zugrunde:
- Technologe tritt mit TAPL durch Bildschirmdialog in Verbindung
- Sprachelemente des Dialogs müssen leicht einprägsam sein (sinnvolle Abkürzungen)
- Fehlermitteilungen müssen unmittelbar an die Eingabe oder Verarbeitung der jeweiligen Daten gebunden sein
- Fehler müssen visuell leicht erkennbar sein (Blinken bei einer falschen Zahl, auffällige Kennzeichnung o.ä.)
- Fehlermitteilungen müssen leicht verständlich und für die Korrektur verwendbar sein
- Bildmasken müssen ähnlich den Papierbelegen getrennt werden:
  1. Programminformation
  2. Fehlerinformation
  3. Nutzerteil
- aus der Beleggröße abgeleitet müssen Bildmasken vor- und rückwärts verschiebbar sein
- Grundsatz bei Bildmasken:
  - Informationen soviel wie möglich
  - Eingaben sowenig wie möglich
- standardisierte Texte müssen leicht abrufbar sein (Kataloge)
- die Anzeige der speziellen Abarbeitungsmöglichkeiten muß durch Bildschirm erfolgen
- nach der Wahl des Programmteiles erscheint jeweils die erforderliche Bildmaske
- notwendige Fragen werden vom Programm gestellt
- bei Verzweigungen in andere Programmteile muß auf dem Bildschirm das aufrufende und aufgerufene Programm erkennbar bleiben
- Schalldruckpegel muß (40–50dB am TAPL sein
- Adaptionsprobleme BS – Auge des Technologen beachten
- Bildschirm beachten, Raumbeleuchtung optimieren.

Nach unseren Erfahrungen ist zu empfehlen, den Informationsaustausch in der 1. Phase über Magnetband, Diskette oder Lochband mit Datenträgertransport zu organisieren.

Erst in der 2. Phase sollte nach zeitweiligem Parallellauf bis zur 100prozentigen Sicherheit des Systems auf die totale on-line-Lösung mit DFÜ übergegangen werden. Aufgrund der Ausstattung mit Magnetbandkassetten und/oder Disketten als maschinenlesbare Datenträger, Drucker 1152, ½" MB, Leporello-Einrichtung, 64-K-Byte-Speicher, von dem etwa 30 K Byte für Anwenderprogramme zur Verfügung stehen, und Bildschirmen mit 1024 Zeichen steht ein leistungsfähiger TAPL für den dezentralen Einsatz in den Technologien zur Verfügung. Das umfangreiche Betriebssystem und leistungsfähige Systemunterlagen bieten dem Anwender die Möglichkeit, kurzfristig hohe Rationalisierungseffekte zu erzielen. Als Sprachen sind, neben der Maschinensprache MABS, BASIC und PASCAL anwendbar.

Für den technologischen Änderungsdienst ergibt sich bei konsequenter Nutzung der Bildschirmtechnik die Möglichkeit, den Papierverbrauch drastisch zu senken. Gegenüber der 1. Stufe, bei der Änderungen nur auf der Basis visuell lesbarer Datenträger erfolgten, werden Dateiauszüge der zentralen Datenbank an die dezentralen EDVA übergeben, die Änderungen erfolgen im Dialog am Bildschirm, und die geänderten Daten werden wiederum auf maschinenlesbaren Datenträgern für den Datenbankänderungsdienst zur Verfügung gestellt. Somit kann, bis auf selektive Kontrolldrucke, vollständig auf die Verwendung von Papier bei technologischen

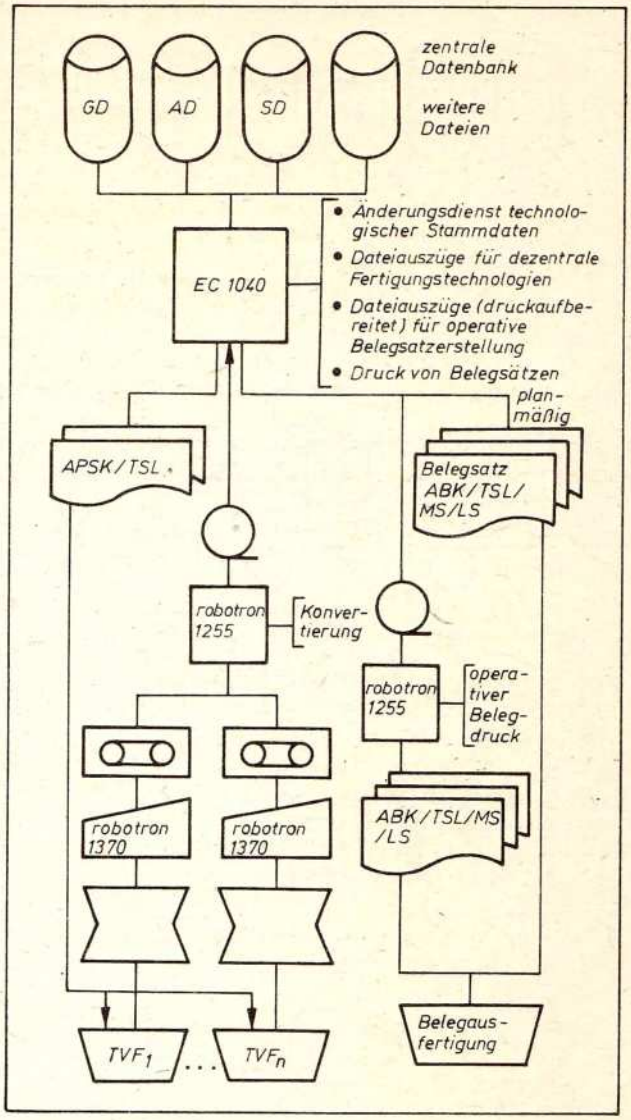


Abb. 2 Konfiguration eines Technologenarbeitsplatzes der ersten Ausbaustufe

Änderungen verzichtet werden. Der Druck der APSK und TSL nach der Datenbankänderung ist wegen der Übergabe maschinenlesbarer Dateiauszüge auch nicht mehr notwendig. Die Vorzüge der 1. Stufe in bezug auf die Kopplung von technologischem Änderungsdienst und Druck der Fertigungsaufträge bleiben vollständig erhalten. Als Datenträger für den Datenaustausch zwischen zentraler und dezentraler EDVA bieten sich Magnetbandkassetten und Disketten an. Entsprechend dem internationalen Trend wird die Diskette wegen der hohen Speicherkapazität und der leichten Handhabbarkeit als 8-Zoll- und vor allem als 5-$^1/_4$-Zoll-Diskette in den Folgejahren überwiegen.

Die große interne Speicherkapazität des A 5130 gestattet es, in Verbindung mit den Datenbankauszügen Recherchen, Bilanzen und Berechnungen, die bisher manuell erarbeitet werden mußten, zu erstellen. Mittels Dialogarbeit können bei Berechnungen die Parameter vom Technologen so variiert werden, daß eine unter den gegebenen Bedingungen optimale Lösung gefunden wird.

Solche Berechnungen sind zum Beispiel Zuschnittsprobleme, MVN-Berechnungen, Preiskalkulationen für Ersatzteile oder Neueinführungen.

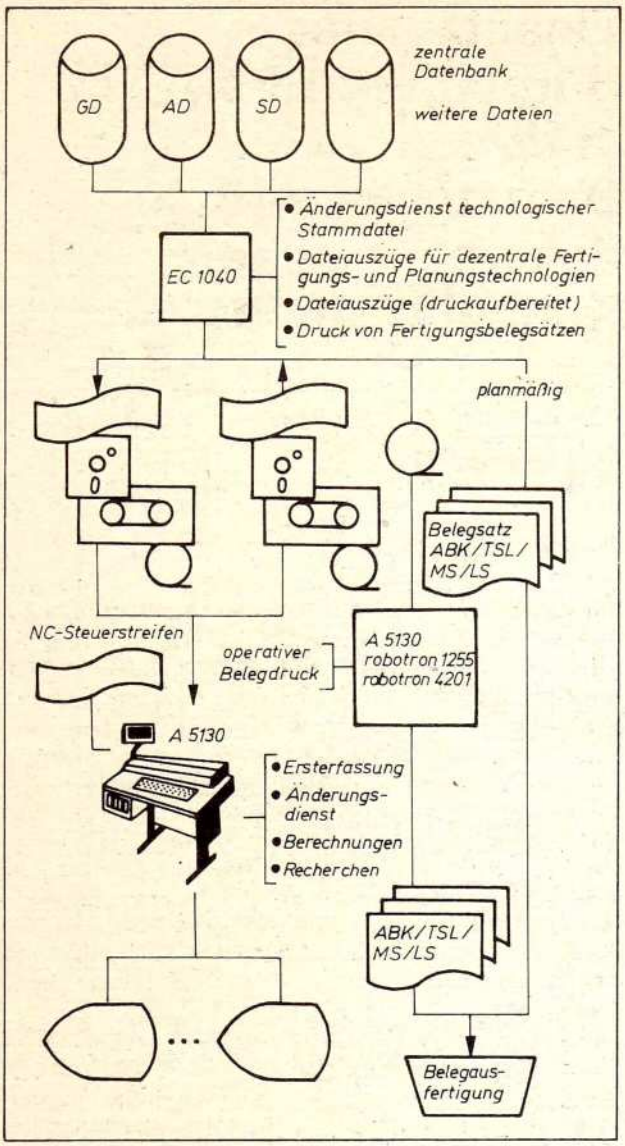


Abb. 3 Konfiguration eines Technologenarbeitsplatzes der zweiten Ausbaustufe

Da nur die Endergebnisse gedruckt werden, gibt es auch hierbei neben der Steigerung der Effektivität der technologischen Arbeit eine Einsparung an Papier.
Die Stufe 2 des Technologenarbeitsplatzes ist unter der Voraussetzung territorial stark dezentralisierter Technologien bzw. Betriebe eine günstige Lösung für die Rationalisierung der technologischen Arbeit.

2.3. Interaktives System

Die *3. Stufe* des Technologenarbeitsplatzes stellt die höchsten Anforderungen an die Gerätetechnik und ermöglicht deshalb die umfassendste Rationalisierung der Aufgaben der Technologie. Sie ist durch eine zentrale und eine bzw. mehrere dezentrale Datenbanklösungen sowie deren on-line-Datenaustausch über DFV-Netze gekennzeichnet (Abb. 4).
Der technologische Änderungsdienst kann als Dialogänderung der zentralen Datenbank ohne die Verwendung von Zwischendatenträgern realisiert werden. Der Aktualitätsgrad der Datenbankdateien reduziert sich auf einen Zeitraum von weniger als 24 Stunden. Der Papierverbrauch für die technologische Stammdatenpflege wird dabei auf das absolute Minimum reduziert.

Die Lösung umfangreicher Aufgaben der Prozeßausarbeitung, zum Beispiel automatisierte Erarbeitung von APSK, Optimierung von Zuschnittsproblemen, Berechnung von Steuerdatenträgern für NC-Maschinen, erfordert gegenüber der 2. Stufe Erweiterungen der Speicherkapazität, der Anschlußmöglichkeiten für weitere externe Datenträger und der Leistungsfähigkeit der Systemunterlagen für ESER- und DDT-anlagen. Das wird durch die zusätzliche Nutzung des Basisrechnersystems A 6402 möglich (siehe dazu Seite 128). Damit ist aber auch eine höhere Qualifikation des Technologen verbunden.
Die rechentechnische Qualifizierung besteht – in Abhängigkeit der Arbeitsaufgaben – aus mehreren Etappen:

1. Bedienung des Terminals bzw. der dezentralen EDVA
2. Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit der einzusetzenden Programme
3. Programmkenntnisse problemorientierter oder maschinenorientierter (Assembler) Programmiersprachen.
   Kenntnisse über die angebotenen Hilfs- und Dienstprogramme
4. Programmierkenntnisse (Maschinenprogrammierung bzw. Mikroprogrammierung) zur speicher- und zeitoptimalen Lösung spezifischer Automatisierungsaufgaben.

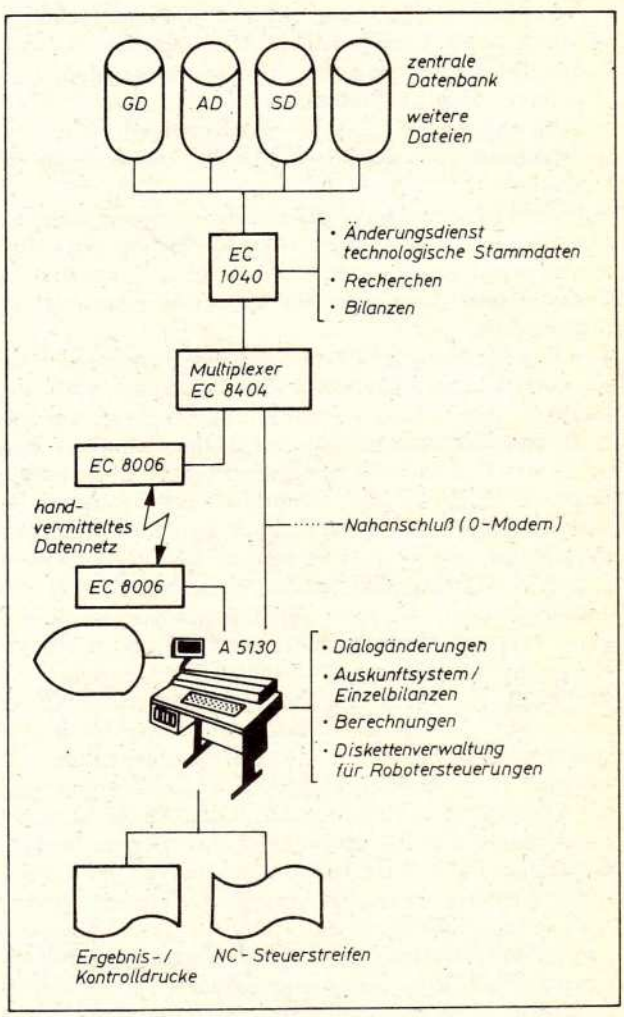


Abb. 4 Konfiguration eines Technologenarbeitsplatzes der dritten Ausbaustufe mit Datenbanklösungen und DFV-Netz

Die Stufen 1 und 2 sind für alle am TAPL Arbeitenden erforderlich.
Die Stufen 3 und 4 sind Spezialisten, die die Weiterentwicklung von Systemunterlagen vornehmen, vorbehalten.
Es kann eingeschätzt werden, daß für die Stufen 1 und 2 der Qualifizierungsaufwand im Bereich von 3 bis 5 Tagen liegt. Für die restlichen Stufen ist der Besuch von Lehrgängen an Schulungseinrichtungen des Kombinats Robotron erforderlich. Die Lehrgangsdauer beträgt mindestens 4 bis 6 Wochen. Daran schließt sich eine Qualifizierungszeit am Arbeitsplatz von etwa 3 Monaten an.
Der Technologenarbeitsplatz mit dem Bürocomputer A5120/A5130 als eine „frei programmierbare, modular aufrüstbare Gerätekonfiguration auf Basis eines leistungsfähigen Mikrorechners zur Rationalisierung der technologischen Fertigungsvorbereitung, technologischen Planung und Projektierung" stellt für viele Anwender eine rationelle Lösung einschlägiger Probleme dar.

Literatur

/1/ Müller, D.: 2. Anwenderkonferenz Rationalisierung von Arbeiten der Technologie. Gera 1981.
/2/ Seltmann, D.: Wissenschaftliche Beiträge. IHS Zwickau 1982.
/3/ Robotron-Anwenderinformation Bürocomputer 1980.
/4/ Robotron-Erzeugnisprogramm Dezentrale Datentechnik 1981.

Einsatz eines Bürocomputers A5130 in der Dispatcherzentrale des Technischen Kundendienstes

Rolf Weinhold, Werner Stößel
VEB Robotron-Elektronik Dresden

1. Problemstellung

Zur Unterstützung der Anwender bei der Wartung und Instandhaltung ist in Absatzbetrieben des VEB Kombinat Robotron ein Spezialistendienst vorhanden. Dessen Aufgabe ist die Beseitigung von Havarien und komplizierten Fehlern, die vom Anwender weder mit eigenen Technikern, noch durch Ausschöpfen der Möglichkeiten von Nutzergemeinschaften oder die Inanspruchnahme von Werkstätten oder des Baugruppenaustauschverfahrens behoben werden können.
Für Fehler und Havarien, die der Spezialistendienst nicht beseitigen kann, wird vom Produzenten der Einsatz von Werkspezialisten gesichert. Die Ruffristen des Spezialistendienstes und andere Modalitäten sind mittels Kundendienstverträgen (auf Basis Havarieordnung) geregelt.
Das Rufen des Spezialistendienstes des Technischen Kundendienstes im VEB Robotron-Bürotechnik Karl-Marx-Stadt (BTK) erfolgt mittels fernmündlicher oder fernschriftlicher Meldung an die Dispatcherzentralen in Dresden oder Karl-Marx-Stadt.
Aufgabe des Dispatchers ist es nun, in kürzester Zeit Daten zur Identität des Kunden und der ausgefallenen Gerätetechnik und zum Grund des Geräteausfalls entgegenzunehmen. Auf der Grundlage dieser Informationen und eigener Vertragsunterlagen in Form von Drucklisten mußte der Dispatcher bisher mit hohem Zeitaufwand während der Kommunikation mit dem Kunden entscheiden:

1. Hat der Kunde mit dem Betrieb einen Wirtschaftsvertrag abgeschlossen?
2. Ist das ausgefallene Gerät im Vertrag mit einbezogen?
3. Hat die Gerätehavarie einen Systemausfall für den Kunden zur Folge oder können durch „Ausweichgerätetechnik" des Kunden die Anwendungsprogramme vollständig oder teilweise abgearbeitet werden?
   (Entsprechend der gültigen Havarieordnung versteht man unter **Geräteausfall** ein Ereignis, das den Verlust der Arbeitsfähigkeit eines Gerätes zur Folge hat und das dessen Nutzung entsprechend dem Verwendungszweck unmöglich macht. Die Arbeitsfähigkeit kann nur mittels Instandsetzung bzw. Justage des Gerätes wiederhergestellt werden. Eine unter Umständen eingeschränkte Arbeitsfähigkeit der Anlage bleibt erhalten.
   Unter **Systemausfall** dagegen versteht man ein Ereig-

nis, das einen teilweisen oder vollständigen Verlust der Arbeitsfähigkeit einer Anlage, bestehend aus mehreren Geräten, zur Folge hat und dazu führt, daß Tests und Aufgaben unter Steuerung des Betriebssystems nicht oder falsch ausgeführt werden.

4. liegt eine personelle oder materielle Havarie vor?
   Bei einer **personellen Havarie** kann die Arbeitsfähigkeit nur vom Spezialistendienst wiederhergestellt werden. Bei der **materiellen Havarie** genügt die Ersatzteilbereitstellung.

Aufgrund des Umfangs der zu betreuenden Gerätetechnik mußten die Entscheidungen stets unter Zeitdruck getroffen werden.

Eine genaue Kontrolle der Vertragsunterlagen und die exakte Fortschreibung der Verfügbarkeit der Gerätetechnik war nur mit hohem manuellen Aufwand möglich und deshalb nicht immer gesichert. Nach der Entscheidung des Dispatchers konnten die Kopfdaten des Belegs Havariemeldung ausgefüllt werden (Arbeitsauftrag für den Spezialisten). Entsprechend der Art der Gerätetechnik und der Ausfallursache, dem Standort des Kunden und den verfügbaren Spezialisten mußte nun festgelegt werden, welcher Spezialist wann bei welchem Kunden eingesetzt wird.

Diese Entscheidung erfordert die Verarbeitung umfangreicher Informationen in kürzester Frist. Auch hier war der Dispatcher nicht in der Lage, manuell alle neuen Informationen umfassend zu bearbeiten und stets fundierte Entscheidungen zu fällen.

Außerdem ist zu beachten, daß bei unbedingt notwendigem Kfz-Einsatz die Kundenbetreuung transportoptimal erfolgt.

Aus dieser Problematik ergab sich die Forderung einer rechnergestützten Havariebearbeitung mit folgenden **Zielstellungen:**

- Senkung der technisch bedingten Stillstandszeiten der Anlagen und Geräte beim Anwender durch schnelle und sachgerechte Havariebeseitigung.

VEB Kombinat Robotron Dresden

Havariemeldung-Nr. 83000017

System-/Anlagen-Nr.: * 1036/0142
Betriebsnummer: * 06126310
Vertragsnummer: 901400006328
Telefonnummer: * 6430
Kundenanschrift: *
VEB STAHLBAU
9010 KMST.
LEIPZIGER STR. 2

Rufzeit: * 08STD.
Schichtfaktor: * 3.SCH.
Art des Vertrages: * TK
Ruf/Monat: 4
Garantie Ende: * 19.02.78
VA / VA: 40/48
AA/APOS AA/APOS: 3000/3954
Kostenträger:

Meldung/Name: * FICHTNER

	Datum	Zeit	Defektes Gerät/Anlage: Gerät	ESER-Nr.	Erzeugnis-Nr.	Maschinen-Nr.
Fehlersuche seit	* 21.02.	* 12.00	* MBG	* 5017	* 8657	* 31922
Anforderung der Havarie	* 21.02.	* 13.32				

Art der Havarie: MATERIELL

Systemausfall

ja/nein	System-Arbeit	Stunden
* JA		

2. Art der Störung

* STROMAUSFALL

1. Personelle Havarie
1.1. Einsatz

Abfahrt Datum	Abfahrt Zeit	Ankunft Anwender	Abfahrt Anwender	Ankunft Dispatcher	Kfz.-Kennzeichen	Eingesetzte Kollegen Name	FS	Kontroll-Nr.	Kostenstelle	Unterschrift

4. Materielle Havarie
4.1. Meldung

Name, Techniker	Kostenstelle	Kontroll-Nr.
ZIEGLER	7022	704531

sonstige Leistungen

Wert	Reg.	Wert	Reg.

Pos.	Ersatzteilbezeichnung	Ersatzteilnummer	Stück	Preis	MS-Nr.	DK	LB
* 1	* STROMMODUL	* SIM 20	* 1				

Abb. 1 Vorderseite des Beleges Havariemeldung

```
SAN: 1036/0142 R/M:  3 VEB STAHLBAU              9010 KMST.
VERNR: 901400006328 GUELT. AB: 01.06.82          LEIPZIGER STR. 2

LNR. GER. ESER-NR MASCH.-NR. BETR.F. GAR.BIS  HAV. HAVARIE BEGINN SYAUS HAV-ME-NR
 19  MBG  5017    46360      4426    291282
 20  MBG  5017    46358      4426    291282
 21  MBG  5017    46356      4426    291282
 22  MBG  5017    46357      4426    291282
 23  MBG  5017    46354      4426    291282
 24  MBG  5017    46361      4426    291282
 25  MBG  5017    46369      4426    291282   M   21.02.83  14.35   NEIN  83000017
 26  MBG  5017    46355      4426    291282
 27  MBG  5017    33590      4416    100278
 28  MBG  5017    33583      4416    100278
 51  MBG  5017    31922      4416    190278
 52  MBG  5017    31717      4416    190278
 53  MBG  5017    31917      4416    190278
 54  MBG  5017    31248      4416    190278
 55  MBG  5017    32136      4416    190278

ET-BEZEICHNUNG:  STROMMODUL        WEITERE ERSATZTEILE:  ET1 !
ET-NUMMER:       STM 10-1          DRUCK HAV.MELDUNG:    SEL2!
ANZAHL STUECK:   1                 FEHLER                : ET2 !
```

Abb. 2
DISY-Dialog nach Eingabe der Gerätekurzbezeichnung MBG sowie des Havarieersatzteiles

Abkürzungsverzeichnis:

SAN	– Systemanlagennummer	HAV.	– Art der Havarie
R/M	– Ruf/Monat	SYAUS	– Systemausfall
VERNR	– Vertragsnummer	HAV-ME-NR	– Havariemeldungsnummer
GER	– Gerätekurzbezeichnung	M	– materiell
BETR.F.	– Betreuungsform	P	– personell

- absolute Einsparung von gesellschaftlichem Arbeitsvermögen
- Bereitstellung einer dezentral verfügbaren kleinen Datenbasis am Arbeitsplatz des Dispatchers
- die Datenbasis muß ständig im Dialog abrufbereit sein, das heißt, die Aktualität und der Zugriff der Daten muß gesichert sein
- Unterstützung der dispositiven Aufgaben des Technischen Kundendienstes
- effektiverer Einsatz der Techniker und Kraftfahrzeuge des Spezialistendienstes
- maschinelle Unterstützung der Leistungsabrechnung des Spezialistendienstes
- kontinuierliche Datenrückmeldung der Folgeeinsätze der Techniker
- Analyse des Ausfallverhaltens der Gerätetechnik.

2. Problemlösung

Die Lösung der genannten Probleme wird mit dem dafür entwickelten
Programmpaket DISY
erreicht.
Es sieht den Einsatz des Bürocomputers A 5130 in folgender Konfiguration vor:
- Zentrale Recheneinheit K 2526 mit 64 K Byte OP-Speicher OSS + 48 K Byte
- Komplett-Tastatur K 7606
- Monitor K 7222.21 mit 80×23 Zeichen
- Seriendrucker SD 1152 mit geteilter Walze im Verhältnis 2:3 (Wird im Projekt als Zweibahnendruck genutzt.)
- 3 Floppy-Disk-Laufwerke MF 3200 mit je 256 K Byte
- DFÜ-Anschluß
- MBG ISOT 5300.01

Für die Gesamtlösung des Problems sind acht Programmkomplexe notwendig:
- Aufbau und Pflege der Stammdateien „Rechnerstandort" sowie „Gerätedaten"
- Entgegennahme und Speicherung der Informationen aus dem Dialog Dispatcher-Kunde mit anschließenden Druck des Beleges der Havariemeldung
- Stand der Havarieabarbeitung
- Preisermittlung auf der Basis der Kundendienst-Verträge
- Analyse der noch nicht beseitigten Havarien
- Abrechnung der Leistungen des Kundendienstes
- Analyse der abgeschlossenen Havarien
- Bürocomputerkopplung mit dem Disponentenarbeitsplatz im Ersatzteillager.

Aufbau und Pflege der Stammdateien

Mit diesem Teilprogramm wird die Datenbasis für den Dialog Dispatcher-Kunde geschaffen. Grundlage der Dateien sind die abgeschlossenen Kundendienstverträge.
Das Programm unterstützt die Ersteingabe und den Änderungsdienst für folgende Daten:
- Datei Rechnerstandort
  - Betriebsnummer
  - Vertragsnummer
  - Gültigkeitsdatum des Vertrages
  - Systemanlagennummer
  - Kurzbezeichnung des Kunden
  - Rechnerstandort
  - Telefon- und Telexnummer
  - Kostenstelle
- Datei Gerätedaten
  - laufende Nummer im Vertrag
  - Erzeugnisnummer
  - Gerätekurzbezeichnung
  - ESER/SKR-Nummer

- Maschinennummer
- Betreuungsform (Schlüssel)
- Garantieendedatum.

Um das erweiterte Basisdatenaustauschniveau (schnellerer Zugriff) zu gewährleisten, werden die Stammdatendisketten im 128er Format (128 Byte pro Sektor) initialisiert und verarbeitet. Das Programm hat folgendes Menü-Angebot:

- Neuzugang eines Vertragskunden
- Neuzugang von Geräten zu einem bereits erfaßten Vertrag
- Änderung der Rechnerstandortdaten
- Änderung der Gerätdaten
- Löschen von Rechnerstandortdaten
- Löschen von Gerätedaten.

Des weiteren ist eine komplette oder auszugsweise Ausgabe der Stammdaten über Monitor und/oder Drucker möglich.

Dialog Dispatcher-Kunde und Druck der Havariemeldung

Zur Realisierung dieses Programms werden außer den bereits dargestellten Stammdateien noch folgende Dateien aufgebaut:

- Havariestanddatei
  In ihr werden alle zum Zeitpunkt der Havariemeldung defekten Geräte der Anlage gespeichert.
- Havarierufe pro Monat
  Es werden monatlich auflaufend pro Anlage die Anzahl der Havarierufe gespeichert und diese zur maschinellen Ermittlung der Arbeitsposition benutzt.
- Ersatzteilanforderung bei materieller Havarie

Diese Dateien werden für den maschinellen Druck der Havariemeldung benötigt.

Abb. 1 zeigt die Vorderseite der Havariemeldung. Sie ist als Endlosvordruck gestaltet.

Die auf der Havariemeldung mit * gekennzeichneten Informationen wurden bei manueller Bearbeitung der Havarie in der Dispatcherzentrale vom Kunden gemeldet und vom Dispatcher in den Vordruck der Havariemeldung eingetragen.

Mit dem Einsatz des A 5130 sind von den gekennzeichneten Daten nur folgende in den Bürocomputer einzugeben:

- System-/Anlagen-Nr.
- Meldung/Name
- Fehlersuche seit
- Gerätebezeichnung
- lfd. Nr. im Vertrag oder Maschinen-Nr.
- Art der Störung
- Systemausfall
- Art der Havarie

und bei Auslösen einer sofortigen materiellen Havarie zusätzlich:

- Ersatzteilbezeichnung
- Ersatzteilnummer
- Stück.

Alle mit * gekennzeichneten Daten werden automatisch über den Bürocomputer bereitgestellt, intern ermittelt und ausgedruckt. Die Abkürzungen auf dem Formular haben folgende Bedeutung:

VA – Verrechnungsart
AA – Arbeitsart
APOS – Arbeitsposition
FS – Fortsetzungsnummer
Reg. – Register
MS-Nr. – Materialentnahmeschein-Nr.
DK – Dispokreis
LB – Kennzeichen Lagerbestand.

Durch die gespeicherten Stammdaten ist eine Kontrolle des Vertragszustandes des Kunden während des Dialogs möglich. Die Entscheidungsfindung über Systemausfall JA oder NEIN wird mit dem Monitorbild unterstützt (Abb. 2). Anhand dieser Angaben kann sich der Dispatcher sofort Informationen zu allen Geräten, die zur Anlage gehören, und deren Verfügbarkeit aufbereiten lassen.

Über die Angabe der ESER-Nummer (Im Feld ESER-Nr. werden die genauen Gerätetypen-Nummern nicht nur von ESER-Geräten abgespeichert.) ist der gezielte Einsatz von Spezialisten des Technischen Kundendienstes möglich. Für die Information „Anforderung der Havarie" (Datum/Zeit) wird die Systemzeit des Bürocomputers verwendet.

Stand der Havariebeseitigung

Alle bisher noch nicht ausgefüllten Informationsfelder der Havariemeldung (Vorderseite) sowie die Information der Rückseite (Abb. 3) treffen Aussagen über die Disposition, den Beginn und Stand sowie den Abschluß der Havariebeseitigung.

Diese Informationen sind vom Dispatcher als Rückmeldeinformationen der Spezialisten und der Materialwirtschaft in den Bürocomputer einzugeben.

Es handelt sich um folgende Informationskomplexe:

- Technikereinsatz bei personeller Havarie
- Angaben zur Herstellerhavarieauslösung und -beseitigung
- Angaben zur Ersatzteilbereitstellung und Weiterleitung an den Zentralen Ersatzteilhandel innerhalb des Kombinates Robotron
- Übergabe des funktionsfähigen Gerätes bzw. der Anlage
- Angaben zum Einsatzverhalten des Gerätes.

Aus allen Daten der Havariemeldung wird die Havariemeldungsdatei aufgebaut. Sie ist Grundlage für weitere Auswertungen.

Analyse der offenen Havarien (Leiterinformation)

Die Informationen über den Stand der offenen Havarien werden in der „Havariestandsdatei" und in der „Havariemeldungsdatei" gespeichert. Die Havariestandsdatei ist eine Untermenge der Havariemeldungsdatei, die aber mit ihrem Inhalt für den Dialog Dispatcher-Kunde benötigt wird. Um einen Überblick über offene Havarien zu erhalten, wird die Datei „Havariestand" nach den verschiedensten Kriterien sortiert und ausgewertet.

Es werden folgende Informationen über Monitor und/oder Druckliste bereitgestellt:

- Alle Anlagen mit Systemausfall
- alle Anlagen mit Systemausfall über einen bestimmten Zeitraum (variabel eingebbar)
- spezielle Geräteausfälle, die zum Systemausfall geführt haben
- Geräteausfälle nach bestimmten Geräten sortiert
- Analyse der Rufzeiteinhaltung zwischen dem BTK und dem Kunden sowie dem BTK und dem Hersteller

zu: **Personelle Havarie**

1.2. Hersteller Auslösung

Meldung Techniker:			Datum:		Zeit:	
	Datum	Zeit	Hersteller	Telex-Nr.	Datum	Zeit
Vorinformation						
Auslösung						

1.3. Hersteller Havariebeseitigung

Beginn		Ende	
Datum	Zeit	Datum	Zeit

Bemerkungen:	Ruf-AP geschrieben	FS

zu: **Materielle Havarie**

4.2. Weiterleitung

empfangen	Telex-Nr.	Datum	Zeit

4.3. Im Lager abholbereit

Pos.	Datum	Name Disponent

4.4. Mahnung

Pos.	Telex-Nr.	Datum	Zeit

4.5. Havariefortführung

Kunde informiert		Techniker Havariefortsetzung	
Datum	Zeit	Datum	Zeit

3. Auswertung

ISEG	Fehlerursache, -art, -beschreibung – Unterschrift Techniker
42 Datenrückmeldung Garantie	
43 System-Nr.	
44 Anlagen-Nr.	
45 Betriebsstundenzählerstand	
46 Ausfallerscheinung	
47 Ausfallsuche	
48 Baugruppe	
49 Steckeinheiten-Typ	
50 Bauteilart	
51 Ausfallbefund	
52 Ausfallursache	
53 Ausfallbeseitigung	
54 Ausfallzeit/Erzeugnis	

1.4. Ausgefertigt

Unterschrift Dispatcher	Datum
Stempel:	

5. Übergabe Gerät/Anlage

	Datum	Zeit	Unterschrift	Schl.-Nr.
übergebender Techniker				
übernehmender Kunde				

Abb. 3 Rückseite des Beleges Havariemeldung

– Geräteausfälle durch materielle Havarie
– Übersicht zum Einsatz der Spezialisten.

Alle Informationslisten bzw. Monitorbilder erhalten die jeweilige Havariemeldungsnummer sowie die SAN, über die in der Havariemeldungsdatei spezielle Aussagen über den Bearbeitungsstand der Havarie gemacht werden können.

Abrechnung der Leistungen des Technischen Kundendienstes

Der mit dem Bürocomputerprojekt eingeführte Endlosvordruck „Havariemeldung" enthält alle Informationen zur Abrechnung der Leistungen des Spezialistendienstes.

Die Abrechnung erfolgt gegenwärtig mit einem ESER-Projekt.

Es ist vorgesehen, alle notwendigen Informationen für das ESER-Projekt maschinenlesbar über den Bürocomputer bereitzustellen bzw. bestimmte Abrechnungen im Bürocomputer selbst zu realisieren.

Analyse der abgeschlossenen Havarien

Es ist geplant, die wichtigsten Informationen aller behobenen Havarien über mehrere Jahre abzuspeichern. Da die Kapazität des Bürocomputers dazu nicht ausreicht, ist eine on-line-Kopplung zum KBR A 6402 vorgesehen. Dadurch ist ein Zugriff zu umfangreicheren Dateien möglich.

Mit diesem Teilprogramm sind folgende Analysen vorgesehen:

– Ausfallverhalten der verschiedenen Geräte und Systeme
– Zeitaufwand, der zur Havariebeseitigung notwendig war
– materielle Havarien
– Herstellerhavarieauslösung und -beseitigung

– Technikereinsatz
– Havarien nach Anwender bzw. Anwendergruppen.
Ziel dieser Auswertungen ist es, die Instandhaltungsorganisation und -technologie noch effektiver zu gestalten und damit die Verfügbarkeit der Anwender-Anlagen weiter zu erhöhen.

Zugriff zu Dateien des Disponentenarbeitsplatzes in der Ersatzteilwirtschaft

Ein Schwerpunkt der zu lösenden Probleme im Zusammenhang mit dem Projekt DISY ist der Zugriff zu den Daten der Ersatzteilwirtschaft. Speziell bei Anforderungen der materiellen Havarien muß der Dispatcher schnell Aussagen treffen können, ob ein bestimmtes Ersatzteil am Lager ist oder wo er es abfordern kann. Mit dem Bürocomputerprojekt „Disponentenarbeitsplatz" soll die gesamte Dispositionsarbeit unterstützt werden, das heißt, alle Artikel des Ersatzteillagers sind auf Disketten gespeichert, womit über die Kopplung des BC beim Dispatcher mit dem BC der Disponenten ein Direktzugriff zur Bestandsdatei gewährleistet ist.

Anwendung des Bürocomputers A 5120/30 zur technologischen Arbeitsgangausarbeitung

Dr. Hans-Jürgen Bock
Dr. Arndt Richter
VEB Kombinat Elektromaschinenbau
Stammbetrieb des Elektromaschinenbau Dresden

Die Bürocomputer A 5120/30 finden zunehmend Anwendung in technologischen Vorbereitungsabteilungen als sogenannte Technologenarbeitsplätze. Schrittweise entsteht dafür die erforderliche technologisch problemorientierte Software.
Wie bereits in /1/ kurz vorgestellt, wurde im VEB Elektromaschinenbau Dresden das Programmsystem DR 15 zur rechnerunterstützten technologischen Feinplanung (Arbeitsgangausarbeitung) für das Drehen auf konventionellen Drehmaschinen entwickelt. Es handelt sich hierbei nicht um eine einfache eins-zu-eins-Umprogrammierung des bekannten Programms AUTOTECH-DR6 /2/, sondern um eine echte Neuentwicklung unter Nutzung der speziellen Möglichkeiten der BC-Gerätetechnik, insbesondere der Dialogarbeitsweise zur Bedienerführung sowie eine völlig neue Qualität der Arbeitswerteermittlung durch Realisierung einer Optimierungsstrategie durch Verwendung von Primärdaten des Schnittwerte-Speichers Magdeburg.

1. Systemaufbau und Arbeitsweise

1.1. Hardwarekonfiguration und Programmiersprache

Das Programmsystem DR15 ist auf Bürocomputern A 5120/30 mit folgender Mindestkonfiguration nutzbar:
– 64 K Byte Hauptspeicher (RAM)
– Standardtastatur
– 2 Folienspeicherlaufwerke ($5^1/_4$" oder 8")
– Bildschirm MON 1 oder MON 2
– Drucker SD 1152 oder SD 1157
Das System ist in SIOS-BASIC programmiert, die einzelnen Programme erfordern einen freien Anwenderhauptspeicherbereich von mindestens 8703 Byte (bei BUF = 1).

1.2. Systemstruktur

Das System DR15 besteht aus Programm- und Dateikomponenten, deren Übersichtsstruktur in Abb. 1 dargestellt ist.
Der Zwang zu starker Segmentierung, der sich aus dem großen inhaltlichen Umfang sowie dem zur Verfügung stehenden Hauptspeicheranwenderbereich ergibt, und die Forderung nach einer hohen Anwenderflexibilität mit rationeller Dialogführung bewirken eine stark modulare Struktur des Programmsystems. Die kleinste Einheit dieses modularen Programmbaukastens sind die Bausteine, deren technologischer Gültigkeitsbereich

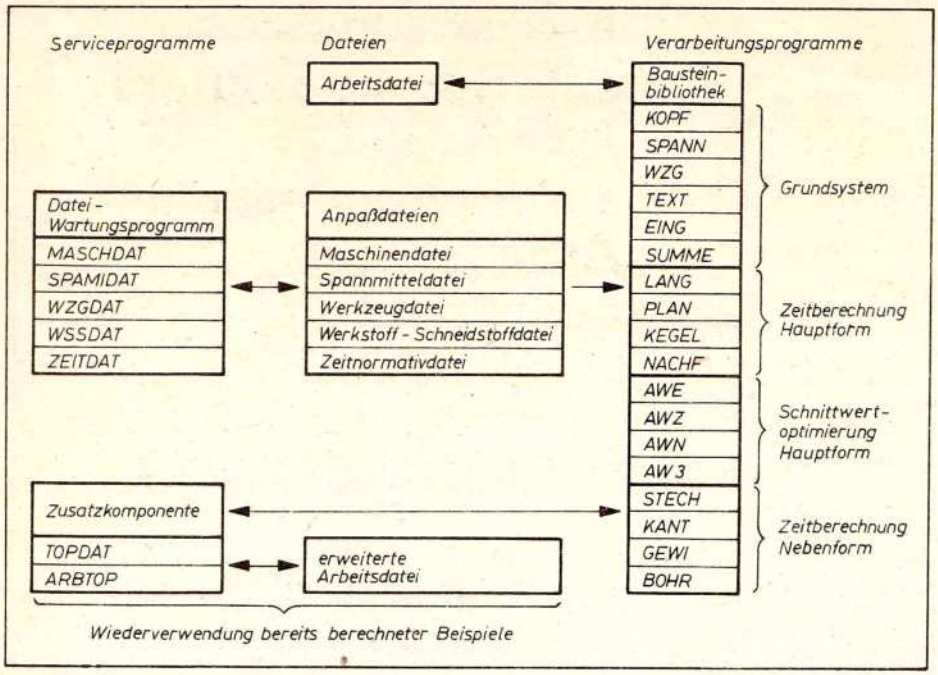


Abb. 1
Systemstruktur von DR15

sich in der Regel auf eine Arbeitsstufe bzw. technologische Operation (TOP) bezieht. Die Namen dieser Programmbausteine sind nach mnemotechnischen Gesichtspunkten festgelegt und werden als TOP vom bedienenden Technologen aufgerufen (z. B. für Langdrehen: LANG).

Neben der Programmbausteinbibliothek gehören zu DR15 fünf Anpaßdateien. Diese Dateien repräsentieren den anwenderspezifischen Datenbestand und sind Grundlage für die Anpassung des Systems an unterschiedliche Nutzerbedingungen. Für die Werkstoff-Schneidstoff-Datei wird vom Entwickler der komplette Datenbestand der Primärdaten des Schnittwertspeichers Magdeburg bereitgestellt.

Mit den Programmen der Zusatzkomponente ist eine Wiederverarbeitung kompletter Beispiele bzw. einzelner TOP möglich. Die Basis dafür bildet die erweiterte TOP-Datei, auf die die bereits berechneten Beispiele abgespeichert werden.

1.3. Arbeitsweise

Die Dialogkommunikation zwischen Bedienenden und Rechner wird über Tastatur und Bildschirm des BC realisiert. Innerhalb der von den Technologen vorgegebenen Arbeitsstufen bzw. TOP erfolgt die Bedienerführung nach einheitlicher Abfragetechnik (Abb. 2).

Die Eingaben für die jeweiligen Parameter werden einzeln nacheinander über den Bildschirm angefordert. Ausgewählte Parameter sind mit Standardwerten belegt, oder es werden Dateigrößen angeboten.

Analog der Eingabe erfolgt auch die Anzeige der berechneten Größen auf dem Bildschirm. An ausgewählten Stellen im Dialogablauf sind Korrekturmöglichkeiten für alle vorher eingegebenen Parameter und Ergebnisse vorgesehen.

Wahlweise kann der Bildschirminhalt als Kontrolldruck bzw. komplette Arbeitsunterweisung (Abb. 3) ausgegeben werden. Mit der Zusatzkomponente ist es möglich, durch Bezugnahme auf bereits gerechnete Beispiele den Eingabeaufwand gegenüber der Basisvariante zusätzlich zu reduzieren. Das geschieht durch

- Übernehmen
- Erweitern
- Ändern
- Löschen

von einzelnen TOP bzw. kompletten Beispielen.

Außerdem kann sich der Nutzer mit dieser Programmkomponente ein Archiv aller erarbeiteten Beispiele auf Diskette anlegen, warten und reaktivieren.

2. Leistungsvermögen und Ergebnisse

Das technologische Leistungsvermögen des Systems DR15 ist wie folgt charakterisiert:

- Berechnung grundzeitoptimaler technologischer Schnittwerte beim Lang-, Plan-, Kegel- und Nachformdrehen einschließlich Schnittaufteilung für handbediente DZ/DLZ-Drehmaschinen
- Anpassung der Schnittwerte an einstellbare Werte der Maschine
- Berechnung der Fertigungszeiten (t_A, t_G, t_H, t_O, t_S) für die Arbeitsstufen der Haupt- und Nebenformgebung

Wesentliche Nutzungselemente bei der Anwendung des Systems DR15 gegenüber manueller Arbeitsgangausarbeitung (Schnittwerte- und Fertigungszeitberechnung) sind:

- Einsparung von ca. 75 ...90 Prozent Technologenzeitaufwand

```
NR: 2   TOP: spann
  SM:60      SPMI:STM75-130
SPK:4000     SPA:AP-SP                    SPL: 1
  TA: 7      TH:  0136,        TAZ:  0    THZ:  0.0
-------------------------------------------------------
NR: 3   TOP: lang
D1:  32.0    D2:  45.0      L1:    0.0   L2: 112.0  K:0
  W: 1        Q: 0          RZ:120       PH: 1
  V: 0        H: 0          S: 0         A: 0       I: 0
KORR ?   j   PARAMETER ? K: 1
KORR ?   n
  V:108       N: 820        S:0.225      A: 3.3     I: 2
KORR ?   n
TA:  0       TG:  1.24     TH: 0.52  TAZ:  0   THZ: 0.0
KORR ?   n
-------------------------------------------------------
```

Abb. 2 Ausschnitt aus einem Dialogbild von DR15

ARBEITSUNTERWEISUNG — AUTOTECH – DR 15 — DREHEN AUF DZ/DLZ-MASCHINEN

SACH-NR	: 0815–3201	MASCHINE	: DLZ 490*1000	D	: 45	NAME	: str
BENENNUNG	: Welle	SPANNMITTEL	: DH-A 375*3-III	DI	: 0	DATUM	: 09.04.84
TYP	:	KST	: 1410	DM	: 39	BEISP	: 27
ARBEITSGANG	: Drehen nach AU	APG	: 0	L	: 575		
AG-NR	: 1	LG	: 6	ROHMASSE	: 4.4		
WERKSTOFF	: St 50						

WERKZEUGE:	W	BENENNUNG	SCHNEIDSTOFF	KRAGLAENDE	KAPPA	R	BL	AMAX	T
	1	abgesetzt.SOM q20 TGL0–49	HS 123	30	90	0.5	3.0	5.0	120

NR		ARBEITSSTUFE		PH	W	I	A	V	N	S	TG	TH	TO	TA
2		SPANN	SP – SP ANL STM75–130									0.36		7
3	A	LANG	32.0 * 112.0	SCHR	1	1	2	3.3	108	820	0.225	1.24	0.52		0
4	A	NACHF	41.0 BIS 29.3 * 407.8	SCHR	5	1	1	1.0	157	1160	0.300	1.20	0.21		0
5		SPANN	HSPF HB – SP 31 * 100 ANL DH–A 375*3-III										0.58		10
6	A	LANG	37.0 * 187.2	SCHR	5	1	1	4.0	106	820	0.201	1.15	0.22		0
7	A	LANG	29.0 * 96.2	SCHR	5	1	1	4.0	85	820	0.225	0.53	0.18		0
8	A	NACHF	41.0 BIS 25.3 * 202.2	SCHR	5	1	1	1.0	157	1160	0.300	0.62	0.21		0
9		SPANN	HSPF HB – SP 35 * 108 ANL										0.52		0
10	A	NACHF	40.0 BIS 28.3 * 407.8	SCHL	5	1	1	1.0	153	1160	0.128	2.78	0.24		0
11		SPANN	HSPF HB – SP 30 * 100 ANL										0.52		0
12	A	NACHF	40.0 BIS 24.3 * 202.2	SCHL	5	1	1	1.0	153	1160	0.140	1.29	0.23		0
13		EING	TAZ f. Aut. +MU einst.											0.00	35
		SUMME	GLOBALER TEIL FUER TA JE ARBEITSGANG WERKZEUGE EINRICHTEN N-, S-, WZG-WECHSEL									1.10			

TAZ	: 0		THZ	: 0	TOZ	: 0	
TA	: 62	TG : 8.81	TH	: 4.89	TO	: 13.70	TS : 15.34

Abb. 3 DR15 Arbeitsunterweisung

- Höhere Qualität der erarbeiteten Unterlagen durch Objektivierung und Optimierung (Schnittwerte) der Ergebnisse
- Nutzungsmöglichkeit der Anpaßdateien als aktuelle Informationsspeicher im Rahmen innerbetrieblicher Übersichten (z. B. Maschinen und Werkzeugverzeichnis)

Gegenüber bisheriger rechnerunterstützter Arbeitsgangberechnung in Stapelverarbeitung /2/ bietet die dialogorientierte Arbeitsweise folgende Vorteile:

- Einfache Nutzung und unmittelbare Reaktion auf fehlerhafte Eingaben durch dialogorientierte Bedienerführung
- Wesentliche Verkürzung der Durchlaufzeiten
- Reduzierung des Papierverbrauches

Die gewählte modulare Programmstruktur in Verbindung mit den Anpaßdateien sichern eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Anpassung an unterschiedliche Nutzerbetriebe. Zur Anpassung und Wartung der Dateien steht ein umfangreiches anwenderfreundliches Serviceprogrammpaket zur Verfügung, mit dem ohne besondere rechentechnische Kenntnisse die betriebliche Anpassung des Programms DR15 vollzogen werden kann.

3. Zusammenfassung

Mit dem System DR15 wurde eine anwendungsbereite Musterlösung für die Arbeitsgangausarbeitung auf BC A5120/30 geschaffen. DR15 stellt eine anspruchsvolle technologische Software dar, die die derzeitigen technischen Möglichkeiten des Bürocomputers voll ausschöpft.

Die dialogorientierte nach technologischen Gesichtspunkten aufgebaute Bedienerfüllung erfordert vom Nutzer keine besonderen rechentechnischen Kenntnisse und ermöglicht eine bequeme Anwendung des Systems mit nur geringem Einarbeitungsaufwand.

Durch die verwendete Programmstruktur sowie umfangreiche Anpaßdateien mit entsprechenden Serviceprogrammen ist der Anpaßaufwand an unterschiedliche Nutzerbedingungen gering bei gleichzeitiger Flexibilität hinsichtlich der Anwendungsbreite. Die Praktikabilität des Systems DR15 ist durch die Nachnutzung in mehreren Betrieben unterschiedlicher Industriezweige nachgewiesen. Aufbauend auf den positiven Erfahrungen bei der Entwicklung und Nutzung der vorgestellten Musterlösung wurde begonnen, analoge Programmpakete für weitere Bearbeitungsverfahren, wie z. B. Außenrundschleifen, Karusselldrehen zu entwikkeln sowie den Schnittwerteoptimierungsmodul für die maschinelle Programmierung von NC-Maschinen aufzubereiten.

Literatur:

/1/ Bock, H.-J.: Erarbeiten von technologischen Arbeitswerten und -zeiten mit A 5130
edv-aspekte 2/83, S. 42/43

/2/ Hofmann, M.; Breuherr, M.: Rechnerunterstützte Arbeitsgangausarbeitung mit dem Programm DR6
Fertigungstechnik und Betrieb 32 (1982) H. 2

Betriebsorganisatoren-arbeitsplatz rationalisiert die Verwaltungsarbeit

Stephan Leipnitz
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

1. Vorbemerkung

Als Ergebnis betriebsorganisatorischer Aktivität entstehen in der Regel mehr oder weniger umfangreiche schriftliche Informationen, die allgemein als Text bezeichnet werden können. Damit verbunden ist neben dem Schreibaufwand oft ein erheblicher Aufwand für das Aktualisieren und Verwalten des Schriftgutes.
Mit der Bereitstellung des Elektronischen Schreibsystems ESS A 5310 durch den VEB Kombinat Robotron ist die Voraussetzung geschaffen worden, die Schreibarbeit und die Verwaltung von Textinformationsbeständen effektiver zu gestalten. Ein Elektronisches Schreibsystem ESS A 5310 kann überall dort eingesetzt werden, wo große Textmengen mit Aktualisierungs- und Wiederholungscharakter anfallen.
Mit der Nutzung des ESS A 5310 im Rahmen des Betriebsorganisatorenarbeitsplatzes wird ein Anwendungsbeispiel geschaffen, das Impulse für die Rationalisierung der Büro- und Verwaltungsarbeit geben will.

2. Arbeitsweise des Elektronischen Schreibsystems ESS A 5310

Der Einsatz eines ESS A 5310 ermöglicht, alle Aufgaben der automatisierten Textverarbeitung zu lösen:
- Texterfassung
- Textbearbeitung
- Textformatierung
- Textbausteinverarbeitung
- Formularbearbeitung
- Serienbriefverarbeitung
- Textfernübertragung
- Hilfsfunktionen zur Realisierung der Dateiarbeit.

Diese Funktionen werden im ESS A 5310 durch das Programmsystem TEXT 20 realisiert. Es ist modular aufgebaut und wird auf Systemdisketten bereitgestellt. Eine Programmierung durch den Anwender ist nicht notwendig, da im Programmsystem TEXT 20 alle Funktionen der Textverarbeitung implementiert sind. Das ESS A 5310 ist kein Rechner im klassischen Sinn, d. h., Rechenfunktionen werden durch das Programmsystem TEXT 20 nur im Programmkomplex Formularbearbeitung zur Verfügung gestellt.
Bedient wird das ESS A 5310 mittels alphanumerischer Tastatur. Die Bedienerführung erfolgt im Klartext zwischen Bediener und ESS A 5310 durch Bildschirm und Tastatur. Die wichtigsten Funktionen des ESS A 5310 und die Kursorsteuerung des Bildschirmes werden über spezielle Funktionstasten vollzogen.
Die Texte werden über die Tastatur bei gleichzeitiger Anzeige auf dem Bildschirm eingegeben. Der Text ist dabei im Operativspeicher des ESS A 5310 enthalten. Der Bediener entscheidet nach Texteingabe, ob der Text nur gedruckt und/oder auf Diskette gespeichert werden soll. Dabei muß der Bediener berücksichtigen, daß die Textverarbeitung und -bearbeitung im Rahmen des ESS A 5310 seitenorientiert erfolgt.
Auf Diskette abgelegte Texte können jederzeit eingelesen, bearbeitet, wieder gespeichert und gedruckt werden.
Fehlermeldungen des ESS A 5310, hervorgerufen durch Bedien- oder Gerätefehler, werden klarschriftlich auf dem Bildschirm angezeigt. Datenaustausch bzw. Textfernübertragung mit einem übergeordneten Rechner ist über die V.24-Schnittstelle möglich.

3. Gerätetechnische Basis und Programmsystem TEXT 20

3.1. Gerätetechnik

Kernstück des elektronischen Schreibsystems ESS A 5310 ist ein Bürocomputer A 5120 in folgender Ausstattung:

– Zentraleinheit	K	2526	Doppelprozessor U 880
– Operativspeicher	K	3525	4×16 k Byte dyn. RAM
– Externe Speicher	MF	3200	8-Zoll-Diskette (2×)
oder	K	5200	5 $^1/_4$-Zoll-Diskette (2×)
– Tastatur	K	7636	Textverarbeitungsspezifische Tastatur m. Funktionstasten und Schriftzeichentasten
– Seriendrucker	SD	1152	Typ 251 132 Zeichen/Zeile
– Bildschirm	K	7222.11	24 Zeilen × 80 Zeichen 1920 Zeichen

3.2. Programmsystem TEXT 20

Das Programmsystem TEXT 20 besteht aus folgenden Programmodulen:

– Startprogramm	START
– Programmanwahl	PRAN
– Textbearbeitung	TEBE
– Textbaustein-verarbeitung	TEBA
– Serienbriefverarb.	TESE
– Formate	TEFO
– Formulararbeit	TEFA
– Textfernübertragung	TEFÜ
– Texthilfsprogramme	TEHI

Mit Einschalten des ESS A 5310 wird START geladen. START und PRAN sind während der gesamten Einschaltdauer speicherresident. Die anderen Modulen werden bei Bedarf in den Speicher geladen.
Der Betriebsorganisatorenarbeitsplatz nutzt die Module
- Textbearbeitung
- Serienbriefverarbeitung
- Formate
- Formulararbeit
- Texthilfsprogramme.

Deren Funktionen werden im folgenden erklärt.

Textbearbeitung (TEBE)

Die Textbearbeitungsfunktionen werden unterteilt in:
- Schreibfunktionen
  Unterstreichen, Zentrieren, Sperrschrift, Exponent-/Index-Schreiben, Doppelzeichen, Fettschrift, Tabulation, Dezimal-Tabulation, Trennen, Zeilenschaltung, Sparschrift, Schattenschrift.
- Korrekturfunktionen
  Einfügen, Löschen, Suchen/Austauschen, Umstellen.
- Kursorfunktionen
  Positionieren, zeilen- und spaltenweises Rollen, seitenweises Blättern.
- Seitenbehandlungsfunktionen
  Seite einfügen, Seite löschen, Seitenanschluß, Textendebehandlung, Seitenendebehandlung, Drucken während der Texteingabe.
- Druckfunktionen
  Flattersatz (Zeilen enden auf unterschiedlichen Positionen), Blocksatz (Zeilen enden auf bestimmten Positionen).

Der Komplex TEBE arbeitet mit der Ganztextdatei TEXT.
Die Anzahl der auf einer Textdiskette unterzubringenden Seiten wird durch die Diskettenart und durch das Format der Textseite bestimmt. Auf einer 8-Zoll-Diskette können ca. 100 Seiten A4-Text und auf einer 5 1/4-Zoll-Diskette ca. 40 Seiten A4-Text abgespeichert werden. Umfangreicher Text kann auf Folgedisketten fortgesetzt werden.

Serienbriefverarbeitung (TESE)

Der Modul TESE realisiert das Zusammensetzen von Text, der über den Komplex TEBE aufgenommen wurde, mit variablen Anschriften und den Ausdruck des zusammengesetzten Textes.
Die Anschriften müssen auf der Datei ANSCHRIFT abgespeichert sein. Diese Datei faßt ca. 600 Anschriften (8-Zoll-Diskette) bzw. ca. 300 Anschriften (5 1/4-Zoll-Diskette).

Formate (TEFO)

Mit TEFO wird festgelegt, in welchem Format der Text gedruckt werden soll. Die Formate werden in der Datei FORMAT gespeichert. Es können maximal 16 Formate verwendet werden, wobei das Format A 4 hoch mit Standardparametern fest programmiert ist.

Formulararbeit (TEFA)

Zur Formulararbeit gehört das Ausfüllen von Vordrukken (Druckformulare) und von Schreibmaschinenformularen. Die Formulare werden in der Datei FORMULAR gespeichert.
Auf einer 8-Zoll-Diskette können mindestens 39, maximal 155 Formularseiten abgespeichert werden. Bei Verwendung von 5 1/4-Zoll-Disketten verringern sich die Werte auf mindestens 20 und maximal 80 Formularseiten. Die mögliche Anzahl wird durch die Größe der Formularseiten bestimmt.

Texthilfsprogramme (TEHI)

Die Hilfsprogramme ermöglichen das Einrichten von Dateien auf Diskette, das Kopieren von Texten und Disketten.

4. Aufgaben und Zielstellung für die Realisierung des Betriebsorganisatorenarbeitsplatzes

In der Struktureinheit Betriebsorganisation sind folgende Schwerpunktaufgaben zu bearbeiten:
- Ausarbeitung und laufende Betreuung von organisatorischen Regelungen zur Prozeßsteuerung sowie zur Leitungs- und Verwaltungsorganisation.
- Erarbeitung von Organisationsprojekten zur Vorbereitung und Durchführung des Einsatzes neuer Technik und Verfahren.
- Erarbeitung des betrieblichen Geschäftsverteilungsplanes.
- Bearbeitung der betrieblichen Struktur-, Analyse- und Normenarbeit.
- Aktualisierung und Herausgabe des betrieblichen Telefonverzeichnisses.
- Neuerarbeitung und Aktualisierung von EDV-Schlüsselsystematiken.
- Aktualisierung des betrieblichen Vordruck-Kataloges.
- Aktualisierung des Organisationshandbuches des Betriebes.

Diese Aufgaben sind in der Realisierung mit relativ hohem formalen Aufwand durch den Betriebsorganisator und umfangreichen Schreibarbeiten im Sekretariat verbunden. Sehr oft hat der Umfang an gültigen organisatorischen Regelungen eine Größe erreicht, welche die Übersichtlichkeit sowohl vom Inhalt her wie auch in der Registratur erschwert.
Mit der Einrichtung des Betriebsorganisatorenarbeitsplatzes wird eine umfassende Rationalisierung der Abläufe in der Struktureinheit Betriebsorganisation angestrebt.

5. Beschreibung der Ablauforganisation

Grundsätze
- Das gesamte Schriftgut, das in der Struktureinheit Betriebsorganisation anfällt, wird über das ESS A 5310 hergestellt.
- Von Fall zu Fall wird entschieden, ob die Vervielfältigung von Schriftstücken über das ESS A 5310 erfolgt. Das hängt im wesentlichen von der Anzahl der zu verteilenden Exemplare ab. In den Fällen, wo die Vervielfältigung mittels anderer Druckverfahren realisiert wird, wird das ESS A 5310 zur Herstellung des Druckoriginals genutzt.
- Alle zum jeweiligen Zeitpunkt aktuellen betrieblichen Regelungen und Übersichten, die von der Struktureinheit Betriebsorganisation hergestellt bzw. verwaltet werden und der Forderung nach Wiederholungs- und Aktualisierungsmöglichkeit entsprechen, sind auf Disketten abzuspeichern.
- Die Übernahme auf Diskette erfolgt schrittweise. Begonnen wird bei Neuerarbeitung bzw. Überarbeitung von Regelungen oder Übersichten. Die restlichen gültigen Org.-Regelungen und Übersichten werden zu späteren Zeitpunkten nach und nach auf Diskette gespeichert.
- Der Entwurf eines Textes wird handschriftlich vom jeweiligen Betriebsorganisator erarbeitet.
- Das Sekretariat realisiert das fehlerfreie Schreiben des Textes und das Abspeichern auf Diskette.
- Notwendige, nachträgliche Korrekturen des Textes werden durch den Betriebsorganisator im Dialog mit dem ESS A 5310 durchgeführt. Vorraussetzung dafür

ist, daß sich der zu bearbeitende Text bereits auf Diskette befindet.

Formatdatei FORMAT

In die Formatdatei müssen alle Formate aufgenommen werden, die die äußere Form einer Druckseite festlegen. Die Anzahl der aufzunehmenden Formate hängt von der zur Anwendung kommenden unterschiedlichen Gestaltung der Druckseite ab.
In der Regel werden in der Struktureinheit Betriebsorganisation Schriftstücke in folgenden Formaten verarbeitet:

- A 4 hoch (standardmäßig vorgesehen)
- A 4 quer
- A 5 hoch
- A 5 quer.

Die Formate müssen in einer bestimmten Form (außer A 4 hoch) durch die Festlegung von Parametern beschrieben werden. Die Parameter werden in der Formatdatei gespeichert.
Zur Kennzeichnung der Formate und als Identbegriff in der Formatdatei werden Formatnummern vergeben.

Anschriftendatei ANSCHRIFT

Die Erfassung der Anschriften erfolgt nach einer besonderen Ausfüllvorschrift. Auf die Anschriftendatei kann nur im Modul Serienbriefverarbeitung zugegriffen werden.
Im Rahmen des Betriebsorganisatorenarbeitsplatzes werden folgende Anschriften aufgenommen:

- Anschriften der Werke bzw. Betriebsteile
- Anschriften der Kombinatsbetriebe
- andere häufig benötigte Anschriften.

Jede Anschrift wird mit einer vierstelligen Anschriftennummer gekennzeichnet, die vom Anwender festzulegen ist.

Formulardatei FORMULAR

In der Struktureinheit Betriebsorganisation werden in der Regel nur Schreibmaschinenformulare zur Anwendung kommen. Diese Formulare müssen über den Programm-Modul Textbearbeitung hergestellt werden.
Als Formulare werden aufgenommen:

- Formulare zur Berichterstattung an das Kombinat
- Textseiten gleicher Form mit konstanten und variablen Teilen (z. B. Deckblätter von betrieblichen Regelungen).

Die Aufnahme und das Identifizieren eines Formulares in der Formulardatei erfolgt über eine sechsstellige Formularnummer.

Ganztextdatei TEXT

Die im Rahmen des Betriebsorganisatorenarbeitsplatzes abzuspeichernden Texte werden in der Ganztextdatei untergebracht. Ein umfangreicher Text kann über eine Diskette hinausgehend abgespeichert werden. Die Textseite muß jedoch auf der Diskette abgeschlossen sein.
Zur Identifizierung und Klassifizierung von Textdisketten und von Texten aus einer Ganztextdatei wird ein Ordnungssystem angewendet, bestehend aus Disketten-, Text- und Seitennummern.
Durch den Bearbeiter kann zur Kennzeichnung der Texte ein Textname (max. 30 Zeichen) vergeben werden.
In die Ganztextdatei werden folgende organisatorischen Regelungen und Übersichten aufgenommen:

- Org.-Regelungen
  Betriebliche Org.-Regelungen können sein:
  - Betriebsordnungen
  - Anweisungen des Betriebsdirektors
  - Richtlinien u. ä.

  Jede der vorgenannten Gruppen von Org.-Regelungen wird getrennt auf unterschiedlichen Disketten untergebracht, d. h., Betriebsordnungen werden sich niemals mit Anweisungen des Betriebsdirektors zusammen auf einer Diskette befinden. Dabei wird jede einzelne Org.-Regelung als separater Text abgespeichert. Die Textnummer wird zweckmäßigerweise aus dem bisher verwendeten Registriersystem abgeleitet.
- Organisationshandbuch des Betriebes
  Das Org.-Handbuch wird jedem Leiter des Betriebes zur Verfügung gestellt und wird jährlich aktualisiert. Im Anwendungsfall für den Betriebsorganisatorenarbeitsplatz ist das Org.-Handbuch wie folgt aufgebaut:
  - Deckblatt
  - Inhaltsverzeichnis
  - Betriebliches Anschriftenverzeichnis
  - Kurzzeichen der zum Kombinat gehörenden Betriebe
  - Anschriftenverzeichnis der Kombinatsbetriebe
  - Übersicht der betriebsspezifischen Schlüsselsysteme
  - Strukturkurzzeichenschlüssel
  - Übersicht der gültigen Org.-Regelungen des Kombinates
  - Übersicht der gültigen Org.-Regelungen des Betriebes
  - Verzeichnis der betrieblichen EDV-Projekte
  - Arbeitsordnung des Betriebes
  - Ordnung über Lohn- und Gehaltserhöhungen
  - Hinweise zur Anwendung datenverarbeitungsgerechter Primärdokumente.

  Das Organisationshandbuch wird auf einer Textdiskette untergebracht, die nur dafür vorgesehen ist. Die o. a. Bestandteile des Org.-Handbuches werden als Texte mit unterschiedlichen Textnummern gespeichert. Die verwendeten Textnummern werden aus der Gliederung des Organisationshandbuches abgeleitet.
- Vordruck-Katalog des Betriebes
  Im Vordruck-Katalog sind alle im Betrieb verwendeten Standard- und Sondervordrucke aufgeführt. Dabei erfolgt eine Unterteilung nach Struktureinheiten (Direktorate, Werke), in denen die Vordrucke zur Anwendung kommen.
  Der Vordruck-Katalog wird jährlich überarbeitet und neu herausgegeben. An Daten werden aufgenommen:
  - Lfd. Nr.
  - Vordruckbezeichnung
  - Bestell-Nr.
  - Verantwortlich für Bestellung und Lagerung
  - Letzte Bestellung (Jahr und Auflage).

  Für den Vordruck-Katalog wird eine Diskette eingerichtet. Pro Direktorat/Werk wird jeweils ein Text mit den betreffenden Vordrucken gespeichert. Die Textnummer wird aus der Struktur abgeleitet.
- Geschäftsverteilungsplan
  Der Geschäftsverteilungsplan legt die Aufgabenabgrenzung und die Arbeitsteilung im Betrieb fest. Eine Untergliederung erfolgt entsprechend betrieblicher Notwendigkeiten.

Die Aufgaben der einzelnen Struktureinheiten sind direktionsweise im Geschäftsverarbeitungsplan enthalten.
Eine Überarbeitung des Geschäftsverteilungsplanes wird notwendig bei:
- prozeßbedingter Änderung der Aufgaben oder der Aufgabenverteilung
- Strukturveränderungen und daraus resultierenden neuen Aufgabenverteilungen
- Aufgabenumverteilungen zwischen Struktureinheiten.

Der Geschäftsverteilungsplan wird auf einer für ihn reservierten Diskette abgelegt. Die einzelnen Texte ergeben sich aus den Aufgaben der jeweiligen Direktorate in der entsprechenden Untergliederung auf die Struktureinheiten des Direktorates.
Die Textnummern werden analog zum Vordruck-Katalog aus den Direktoraten abgeleitet.

- Betriebliche EDV-Schlüsselsysteme
  Die EDV-Schlüsselsysteme des Betriebes erfordern eine ständige Aktualisierung, bedingt durch
  - Neueinführung von EDV-Projekten
  - Erweiterung von EDV-Projekten
  - gesetzliche Bestimmungen
  - kombinatseinheitliche Schlüsselsysteme

Für die EDV-Schlüsselsysteme werden Disketten angelegt, die nur die EDV-Schlüsselsysteme enthalten. Jedes Schlüsselsystem bildet dabei einen Text. Die Textnummern werden aus der bisherigen Ordnungssystematik gebildet.

- Telefonverzeichnis des Betriebes
  Das Telefonverzeichnis besteht aus zwei Teilen. Der strukturelle Teil ist untergliedert nach Werken und Direktoraten.
  Alle wichtigen Telefonnummern des Direktorates/Werkes sind in der strukturellen Zuordnung enthalten. Der namentliche Teil ist alphabetisch geordnet. Jeder Name ist mit Strukturzeichen und Telefonnummer enthalten.
  Es werden zwei Texte auf einer dem Telefonverzeichnis vorbehaltenen Diskette gespeichert. Der erste Text beinhaltet den strukturellen Teil. Der zweite den namentlichen Teil, wobei dessen Ersteingabe alphabetisch geordnet erfolgt. Das erleichtert nachfolgende Aktualisierungen.
  Es sind zwei Textnummern festzulegen, die vom Anwender frei gewählt werden können.

6. Hinweise zur Einsatzvorbereitung

Vor der Einrichtung des Betriebsorganisatorenarbeitsplatzes auf der Basis des Elektronischen Schreibsystems ESS A 5310 sind Voruntersuchungen und Maßnahmen notwendig, die die organisatorischen Voraussetzungen für den Einsatz schaffen.
Folgende Aktivitäten sind erforderlich:
- Maßnahmen zur Beschaffung des ESS A 5310
- Erarbeitung eines Maßnahmeplanes zur Einrichtung des Betriebsorganisatorenarbeitsplatzes
- Festlegung des Standortes unter Berücksichtigung der Anforderungen an einen Bildschirmarbeitsplatz
- Ermittlung des Bedarfes an Disketten
- Ermittlung des Bedarfes an Papier (Leporello)
- Festlegung zur Aufbewahrung der Disketten
- Festlegungen zur Datensicherung
- Aufnahme der inneren Abläufe in der Struktureinheit Betriebsorganisation
- Analyse des anfallenden Schriftgutes
- Ausarbeitung von Arbeitsanweisungen
- Schulung der Mitarbeiter
- Festlegungen zu den verwendeten Schlüsselsystematiken, zum Inhalt der Schlüsselnummer und zu deren Vergabe
- Ermittlung der notwendigen Formulare und Formate.

Literatur

/1/ Anwendungsbeschreibung zum Programmsystem Textverarbeitung TEXT 20 für das Elektronische Schreibsystem A 5310
Herausgeber: VEB Robotron – ZFT

Einsatz von Bürocomputern für die Leistungsrechnung

Willi Heinzinger
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

1. Vorbemerkung

Im Rahmen der arbeitsteiligen Projektierung im Kombinat Robotron wurde der VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt mit der Erstellung eines Projektes Leistungsrechnung für Produktionsbetriebe des Kombinates beauftragt.
In der Leistungsrechnung sind „...der Bedarf, das Aufkommen und die Verwendung der Erzeugnisse und Leistungen, die Bestände an unfertigen und fertigen Erzeugnissen und Leistungen und die Kapazitätsausnutzung wichtiger Produktionsausrüstungen zu erfassen, aufzubereiten und zu analysieren". /1/ Bereits bei der Erarbeitung des Pflichtenheftes waren die potentiellen Nachnutzerbetriebe im Kombinat beteiligt.
Im Gegensatz zu anderen Phasen des Reproduktionsprozesses war der Anteil der Nutzung der EDV in der Phase der Realisierung (Absatz) bisher gering.
Mit der jetzt zur Verfügung stehenden Bürocomputertechnik und deren Anwendung am Arbeitsplatz in der Fachabteilung ist die Organisation des Absatzes neu zu durchdenken. Von der BC-Anwendung werden hier hohe Rationalisierungseffekte erwartet.

2. Darstellung des zu projektierenden Leistungsumfanges

Aus Abb. 1 sind der Umfang der in dem Projekt zu bearbeitenden Teilaufgaben, die vorgesehene Rechentechnik und die nutzenden Fachbereiche des Betriebes ersichtlich.
Dabei ist zu beachten:
- In der projektierten Lösung werden die Bürocomputertechnik (A 5120/A 5130) und der EC 1040 genutzt.
- Die Teilaufgabe Auftragsdatei gehört eigentlich nicht zur Leistungsrechnung, muß aber aufgrund der Tatsache, daß die Organisation der Disposition maßgeblich auch die Fertigungssteuerung der Produktion beeinflußt, mit einbezogen werden.
- Für die Teilgebiete der Leistungsrechnung Bestandsführung an unvollendeten Erzeugnissen sowie Kapazitätsausnutzung wichtiger Produktionsausrüstungen existieren im Betrieb bereits Projekte, so daß auf eine Bearbeitung im Projekt Leistungsrechnung verzichtet werden konnte.
  Gleiches gilt für die Ersatzteilproblematik.
- Eine Besonderheit ergibt sich auch für die IWP-Abrechnung. Diese wird bereits in einem fertiggestellten BC-Projekt Statistikarbeitsplatz realisiert.
- Bis auf die Teilaufgabe „Verträge" und „Rechnungslegung Export" ist das Projekt fertiggestellt. Die Teilaufgaben werden teilweise voll in der Praxis genutzt (Debitoren, Preisdatei, Auftragsdatei, Erzeugnis/Leistungsstammdatei) oder befinden sich noch in der Überleitung.

3. Inhalt der Teilaufgaben

1. Preisdatei

Eine ständige zu aktualisierende Preisdatei (Diskette) enthält für die Erzeugnisse/Leistungen z. B. die Angaben Gegenstands-Nr., Bezeichnung, ZAK-Nr., Gütezeichen, Betriebspreis, Industrieabgabepreis, konstanter Planpreis.
Die Preisdatei wird im Fachbereich Ökonomie geführt.
Genutzt wird die Datei für die Planung und Abrechnung der IWP, für die Bestandsrechnung der Fertigerzeugnisse und zum Aufbau der Erzeugnis/Leistungsstammdatei.
Unperiodisch können im Bereich Ökonomie auch Preislisten gedruckt werden.

2. Erzeugnis/Leistungsstammdatei und Variantendatei

Die Erzeugnis/Leistungsstammdatei enthält Informationen zu den absatzfähigen Erzeugnissen und Leistungen des Betriebes.
Solche Informationen sind z. B.
Gegenstands-Nr.
Bezeichnung
ZAK-Nr.
HSL
Gütezeichen
Verschiedene Preise (IAP, BP, EVP)
Zuschläge (Gütezeichenzuschlag, Zuschlag Formgestaltung)
Kostenträger
Das Produktionsprogramm des Kombinates Robotron enthält Erzeugnisse, deren konkreter Aufbau vom Kunden mittels Auswahl aus kundenwunschabhängigen Baugruppen bestimmt wird.
Im Projekt wurden deshalb Möglichkeiten zur maschinellen Ermittlung einer fiktiven Erzeugnis/Leistungsschlüssel-Nr. bei der Erfassung für die Auftragsdatei und bei der Erfassung der Fertigmeldung geschaffen. Für diese maschinelle Ermittlung wird die Variantendatei benötigt.

3. Auftragsdatei

Der Bereich Absatz übergibt dem Produktionsbereich entsprechend den vorliegenden Verträgen Unterlagen zur Produktionseinsteuerung (Aufträge). Diese Aufträge werden mittels BC erfaßt und zur Aktualisierung einer Auftragsdatei (Diskette) verwendet.
Nach Vorliegen einer Fertigmeldung werden die realisierten Aufträge aus der Datei gelöscht.

4. Erfassung der Fertigmeldung

Die Daten der Fertigmeldung werden zur Aktualisierung der Auftragsdatei und zum Führen der Fertigwarenbestände benötigt. Es werden z. B. folgende Daten erfaßt:
Gegenstands-Nr., Auftrags-Nr., Menge, Güteklasse und Geräte-Nr.

5. Bestandsführung der Fertigerzeugnisse

Es wird eine Bestandsdatei (Diskette) für den tagfertigen Nachweis der Fertigerzeugnisse geführt.
Bestandszugänge ergeben sich aus der Verarbeitung der Fertigmeldung und Bestandsabgänge aus der Verarbei-

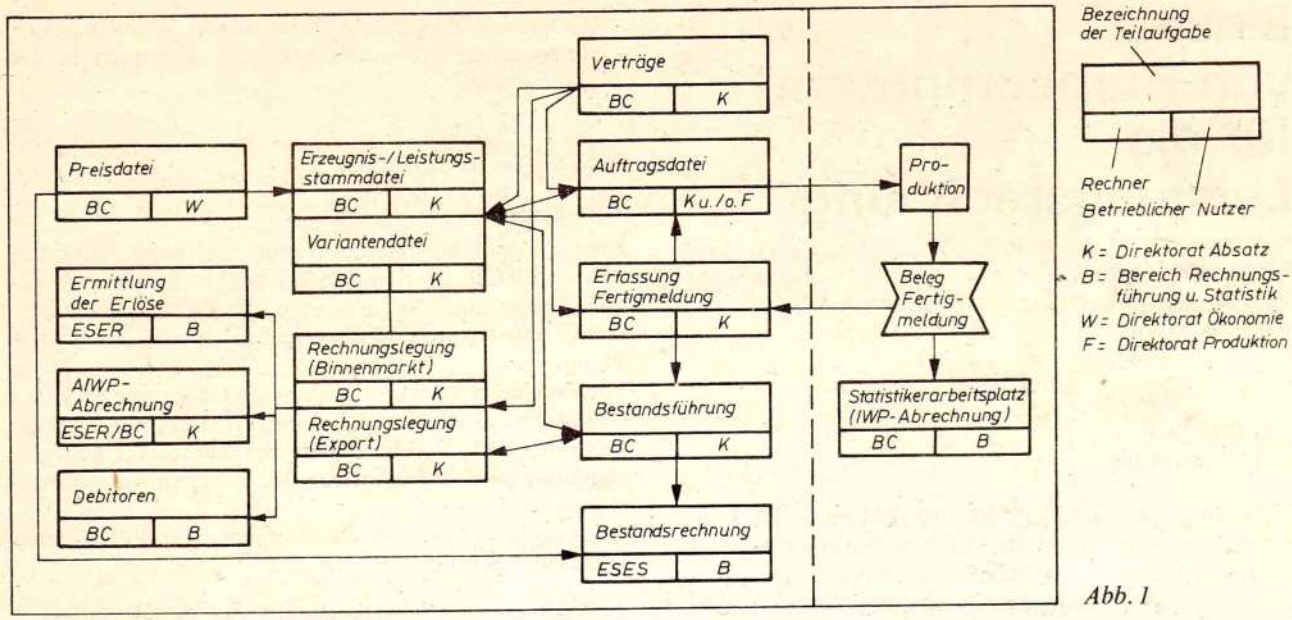


Abb. 1

tung der Rechnungen. Die Sätze der Bestandsdatei enthalten z. B. die Daten
Gegenstands-Nr.
Kostenträger
Auftrags-Nr.
Geräte-Nr. (nur für bestimmte Erzeugnisse vorhanden)
Gütezeichen
Lagerort
Menge
Am Monatsende wird die Bestandsdatei dem Rechenzentrum zur Verarbeitung am EC 1040 zur Verfügung gestellt.

6. Rechnungslegung

Diese Teilaufgabe wird getrennt nach Binnenmarkt und Export bearbeitet.

Rechnungslegung Binnenmarkt

Mit diesem Projekt können Liefer-WE-Scheine (Bestell-Nr. 910919) und Rechnungen einschließlich Folgeblätter (Bestell-Nr. 910918) gedruckt werden. Grundlage ist eine Arbeitsdatei, in welche vor dem Druck der Lieferscheine bzw. der Rechnungen die wesentlichsten Daten eingegeben bzw. maschinell bereitgestellt werden.

Das Projekt ermöglicht
mit/ohne Erzeugnis/Leistungsstammdatei
mit/ohne Kundenanschriftsdatei
mit/ohne Textdatei (Zusatztexte)
zu arbeiten.

Zum Zeitpunkt des Druckens der Belege können zu den Angaben der Arbeitsdatei maschinell Ergänzungen bzw. Korrekturen vorgenommen werden. Beim Rechnungsdruck kann wahlweise eine Datei auf Diskette ausgegeben werden, welche Daten zur Auswertung für die AIWP-Abrechnung, die Erlösermittlung, die Bestandsrechnung und für das Debitorenkontokorrent enthält.
Es sind Möglichkeiten vorhanden, zu den Rechnungen die Forderungs- und Erlöskonten maschinell zuzuordnen. Täglich erfolgt eine maschinelle Umsatzermittlung.

Rechnungslegung Export

An der Projektierung dieser Aufgabe wird noch gearbeitet. Es ist vorgesehen, zum Drucken der Exportrechnungen eine Vertragsdatei zu verwenden.
Mit dem BC sollen folgende Dokumente erstellt werden:
- Währungsfakturen
- M-Rechnung
- Ausfuhrmeldung
- Versandanzeige
- Packliste.

Die Bereitstellung der gewünschten Anzahl der zu druckenden Dokumente erfolgt über eine manuelle Eingabe am BC. Das Schreiben von Folgeblättern ist möglich.
Beim Rechnungsdruck wird wahlweise analog der Rechnungslegung Binnenmarkt eine Ausgabedatei für nachfolgende Auswertungen bereitgestellt. Wegen noch nicht vorhandener Endlosformulare können Dokumente wie Deutranspapiere, Frachtbriefe und das Ursprungszeugnis nicht mit dem BC erstellt werden.

7. Bestandsrechnung

Aufbauend auf Datenträgern der Bestandsführung im Absatzbereich (siehe Teilaufgabe 5.) wird der Fertigwarenbestand zum Monatsende ermittelt. Der Bestand wird mit Betriebspreisen und Planselbstkosten bewertet. Es erfolgt eine Auswertung des Bestandes nach Kostenträger, Gegenstands-Nr. und Lagerort.
Nach Bedarf können Drucklisten für die Inventur des Fertigwarenbestandes bereitgestellt werden.

8. Ermittlung der Erlöse

Es werden die Erlöse pro Erlöskonto (getrennt nach Inland und Export), pro Kostenträger und nach Gegenstands-Nr. monatlich und kumulativ ausgewiesen.

9. AIWP-Abrechnung

Es werden Daten für die monatliche bzw. quartalsweise Berichterstattung Export und Binnenmarkt bereitgestellt.
Außerdem erfolgt eine Kumulierung über die abgesetzten Erzeugnisse (Gegenstands-Nr.) getrennt nach Binnenmarkt und Export.

10. Debitoren

Es werden die offenen und die überfälligen Forderungen ausgewiesen.
Verspätungszinsenrechnungen und Mahnungen/Protokolle werden maschinell erstellt.

11. Verträge

Die Binnenmarkt-Verträge und die Export-Aufträge (EA) werden erfaßt. Die ständig zu aktualisierende Datei wird für die Vertragsstatistik (u. a. durch Vergleich mit dem Absatzplan) und die Rechnungsausschreibung Export genutzt.

4. Kriterien für den Geräteeinsatz

Zur Lösung der Gesamtaufgabe werden Bürocomputer A 5120/A 5130 und der EC 1040 genutzt.
Für die Abarbeitung der BC-Programme werden maximal 3 Disketten-Laufwerke benötigt.
Bürocomputer werden dort eingesetzt, wo das Erfassen der Daten ausgeführt wird und auch eventuell tagfertige Aussagen vorliegen müssen (z. B. Rechnungslegung, Bestandsübersichten). Günstig erscheint dabei, den Gesamtumfang der Sätze der Erzeugnis/Leistungsstammdatei, der Dispositionsdatei und auch der Bestandsdatei aufzusplitten und zum Beispiel getrennt nach Erzeugnissen auf verschiedenen Disketten unterzubringen. Damit verkürzt sich die Verarbeitungszeit, da nur Teilmengen abzuarbeiten sind, beträchtlich. Auswertungen, für welche der Gesamtdatenbestand benötigt wird bzw. die nur monatlich anfallen, werden auf dem EC 1040 realisiert. Dazu werden die im Direktionsbereich Absatz erstellten Disketten am Monatsende kopiert, dem Rechenzentrum übergeben, auf $^1/_2$" Magnetband konvertiert und dann am EC 1040 verarbeitet.

5. Verallgemeinerungsfähige Erkenntnisse

Während der bisherigen Entwicklungsperiode wurden einige Erkenntnisse gewonnen, welche eventuell auch für andere Nutzer interessant sein können:

- Wichtig ist eine gute politisch-ideologische Vorbereitung der Arbeitskräfte in den für den BC-Einsatz vorgesehenen Fachabteilungen.
  Mit dieser Gerätetechnik wird für die Mitarbeiter die Arbeitsaufgabe entscheidend verändert.
  Der Einsatz der Bürocomputer belastet die Fachabteilungen wahrscheinlich stärker, als das bei der Nutzung der Rechentechnik des Rechenzentrums durch die Fachabteilung der Fall war, da neben der Datenverarbeitung auch die Probleme der Arbeitsvorbereitung und Datenträgerarchivierung zu lösen sind.
  Das verlangt, zumindest von einigen Mitarbeitern, ein hohes Maß an Kenntnissen zur Arbeit mit der BC-Technik.
- Es ist davon auszugehen, daß perspektivisch eine größere Anzahl von Bürocomputern in den Betrieben eingesetzt wird. Auf diesen Geräten müssen dann auch verschiedenste Projekte abgearbeitet werden (z. B. werden in unserem Betrieb auf einem A 5130 im Hauptbuchhalterbereich die Projekte Statistikarbeitsplatz, Debitorenkontokorrent und Preisdatei realisiert).
  Um zu garantieren, daß die vorhandenen Projekte auf mehreren im Betrieb vorhandenen Bürocomputern abgearbeitet werden können (wichtig bei Havarien, aber auch bei Programmtest), sollten rechtzeitig für die Gerätekonfiguration (z. B. RAM- oder ROM-Variante, Diskette und/oder Kassette, Anzahl der Laufwerke usw.) und auch für die Projektierung (maximale HS-Größe von Programmen, zulässige Drucklistenbreite, maximal pro Programm zu verwendende Laufwerke usw.) Festlegungen getroffen werden.
- Es ist zu berücksichtigen, daß auf einem Bürocomputer nicht nur ein Projekt, sondern mehrere Aufgaben abzuarbeiten sind. Im Interesse der Bediener (hohe Bedienerfreundlichkeit) dieser Gerätetechnik sollten alle Programme einen hohen Grad von Einheitlichkeit aufweisen.
  Festlegungen zur einheitlichen Nutzung der Starttasten, bestimmte Anfangs- und Endebedingungen (realisiert durch Unterprogramme) und eine einheitliche Dokumentation der Programme sind Mindestforderungen.

Literatur

/1/ Anordnung über Rechnungsführung und Statistik in den Betrieben und Kombinaten vom 21. August 1975, GBl. Sonderdruck 800

Dialoggeführte Erarbeitung von Arbeitsplan-stammkarten und Stücklisten

Egon Förster
Gert Rausendorf
VEB Kombinat Elektromaschinenbau
Stammbetrieb VEB Elektromaschinenbau Dresden

Das Programmsystem REAS (Rechnergestützte Erarbeitung von Arbeitsplanstammkarten und Stücklisten) dient der technologischen Fertigungsvorbereitung. Die gerätetechnische Basis bilden die Bürocomputer (BC) A5120 und A5130, die direkt am Arbeitsplatz bzw. in der Fachabteilung eingesetzt und zusammen mit der entwickelten Software zum Arbeitsmittel des Technologen werden. Mit REAS (BC) kann eine moderne, effektive technologische Fertigungsvorbereitung aufgebaut werden.
REAS (BC) arbeitet mit den technologischen Speichern
- Werkstoffspeicher
- Arbeitsplatzspeicher
- Arbeitsgangtextspeicher,

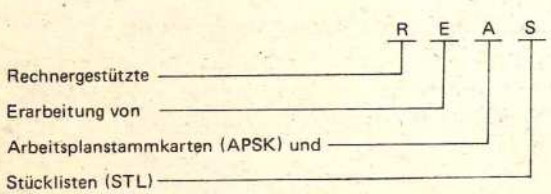
die durch spezielle Service-Programme aufgebaut und gewartet werden.
Die Belegerarbeitung kann wahlweise durch
- Neuerarbeitung
- Aktualisierung
- Erarbeitung aus vorhandenen Belegen

erfolgen.
Der Belegdruck, auf der Basis des ZPD-Belegsatzes TABII (FB 2.2. und MS/LS2.1), wird realisiert auf
- Endlosumdruck (A4) oder
- Endlosformular FB2.2., MS2.1., LS2.1.

Die Masse- und Stückzeit-Ermittlung wird an entsprechender Stelle während der Erarbeitung der APSK/STL unterstützt.
Die Erarbeitung der Belege kann auftragsabhängig und auftragsunabhängig erfolgen.

Nutzeffekte:
- Höhere Qualität der zu erarbeitenden technologischen Unterlagen
- Einsparung an Fertigungszeit
- Einsparung an Aufwand in der technologischen Fertigungsvorbereitung
- Senkung des Anteils an Routinearbeit zugunsten der Erhöhung des schöpferischen Anteils

1. Inhalt und Aufbau des Programmsystems



Das Programmsystem REAS ist auf BC mit Monitor K 7221 (16 × 64) oder Monitor K 7222 (24 × 80) abarbeitbar, das Dialogbild wird automatisch auf dem Bildschirm mittig abgebildet.
Das Programmsystem REAS (BC) besteht aus dem Paket aufeinander abgestimmter, speziell für die Technologie entwickelter Programme, die auf Bürocomputer (A5120/30) abarbeitbar sind.
Für die Einzel- und Kleinserienfertigung z. B. im Werkzeug- und Ratio-Mittelbau kann diese gesamte vorliegende Lösung Anwendung finden.
Das Hauptprogramm NEAS ist jedoch universell in der technologischen Fertigungsvorbereitung einsetzbar.
REAS ist auf einer Diskette gespeichert und enthält:
- technologische Speicher: Werkstoffspeicher
  Arbeitsplatzspeicher
  Arbeitsgangtextspeicher
- Speicherserviceprogramm (WSSP, APSP, TXSP)
- Masseermittlung (MASSE)
- Arbeitsgangbausteine zur Stückzeitermittlung:
  drehen (TSPDR)
  bohren (TSPBO)
  koordinaten-bohren (TSPKB)
  fräsen (TSPFR)
  schleifen, rund (TSPRS)
  schleifen, flach (TSPFS)
- Auswerteprogramm zur Vorkalkulation mit einem Lohnfaktoren-speicher (KALK) (LOSP)

1.1. Speicherservice

Kernstück des Programmsystems REAS sind die Basisdaten, im allgemeinen Sprachgebrauch der Technologen als Speicher bezeichnet. Die Daten für die Speicher werden einmalig von der Fachabteilung erarbeitet, auf Diskette gespeichert und laufend gewartet.
Zur Dateipflege stehen die Programme
- WSSP (Werkstoffspeicher)
- APSP (Arbeitsplatzspeicher)
- TXSP (AG-Textspeicher)

zur Verfügung. Die Programme gestatten einheitlich:
- Neuerstellung der Datei
- Erarbeitung der Datei
- Aktualisierung von Dateisätzen
- Löschung von Dateisätzen
- Listenausgabe über Drucker.

```
PROGRAMM N E A S

MENUE:

M E N U E - L I S T E

1  NEUERSTELLUNG VON APSK/STL
2  AKTUALISIERUNG VON APSK/STL
3  ERSTELLUNG AUS VORHANDENER APSK/STL
4  DRUCKEN VON APSK/STL
5  DRUCKEN VON MS/LS
6  ENDE/MONITOR

DATENDISKETTE IN LAUFWERK 5 EINLEGEN !
```

Abb. 1 Menü zur Programmabschnitts-Auswahl

Inhalt der Datensätze

Werkstoffspeicher (WESTDAT)	**Zeichenanzahl**
• Lfd. Nr.	3
• Werkstoffbenennung	15
• TGL-Nr. des Werkstoffes	18
• Spezifisches Gewicht	4
• Lagerort	3
• Kostenstelle	5

Arbeitsplatzspeicher (APLADAT)	**Zeichenanzahl**
• Lfd. Nr.	3
• Arbeitsgangkurzkennzeichen	3
• Arbeitsplatzbenennung	14
• Arbeitsplatzgruppe	5
• Kostenstelle	5
• Mehrmaschinenbedienung	1
• Bedienfaktor	4
• Lohngruppenschlüssel	3
• Normenartenschlüssel	2
• t_A – Zeit 1 (normal)	5
• t_A – Zeit 2 (erschwert)	5
• Liegezeit	3
• Standard-AG-Benennung	26
• Adresse Textspeicher	3

Textspeicher (TEXTDAT)	
• Lfd. Nr.	3
• AG-Benennung	30

Die Nutzung der Speicher bei der Erarbeitung der APSK/STL reduziert wesentlich die Zeicheneingabe und erhöht die Datenqualität.

1.2. Organisation der Belegerarbeitung

Mit dem Programm NEAS kann die gesamte technologische Fertigungsvorbereitung belegseitig organisiert werden.
Die Erarbeitung von APSK/STL) obliegt den Technologen (neu und neu aus vorhandenen APSK/STL) und Aktualisieren, Drucken von APSK/STL/MS/LS wird von Sachbearbeitern durchgeführt.
siehe Abb. 1: Menue zur Programmauswahl

Neuerstellung von APSK/STL

Auf der Basis eines Manuskriptes wird am BC eine APSK/STL neu erarbeitet. Zur Reduzierung der Dateneingabe werden die technologischen Speicher genutzt.
Im Dialog werden alle Informationen für eine APSK/STL erarbeitet, wobei durch Nutzung der Speicher, Standardwerte und Wiederholnutzung etwa 60 Prozent der Informationen schon vorhanden sind.
Die Dialogführung gestattet:
- Nutzung des Werkstoffspeichers im Materialsatz
- Nutzung des Arbeitsplatzspeichers und Textspeichers im Arbeitsgangsatz
- mehrfache Nutzung (bis 4mal) des Textspeichers in den Ergänzungssätzen
- wiederholte Nutzung einmalig eingegebener Werte im Kopfdatensatz
- Angebote von betrieblichen Standardwerten innerhalb der Datensätze
- Änderungsmöglichkeit innerhalb einer Eingabe
- Nutzung von Änderungsschleifen (Wiederholung)
- temporäre Änderung der Speicherdaten
- flexible APSK/STL-Gestaltung durch Untergliederung der APSK/STL in Dateisätze von128 Byte.

Mit der Neuerstellung wird ein Kontrolldruck der APSK/STL ausgegeben, wobei der Datenträgername auf dem Beleg mit ausgegeben wird.
Zur Masseermittlung kann ein separates Programm MASSE genutzt werden, die Ergebnisse werden in die APSK/STL übernommen.
Für den jeweiligen Arbeitsgang in der APSK können folgende AG-Bausteine zur t_S-Ermittlung genutzt werden:
TSPDR – Drehen
TSPBO – Bohren
TSPKB – Koordinatenbohren
TSPFR – Fräsen
TSPFS – Flachschleifen
TSPRS – Rundschleifen
Arbeitsgangbausteine für die Einzel- und Kleinserienfertigung sind gekennzeichnet durch eine kurze Dateneingabe im Dialog und eine ausreichende Genauigkeit der Stückzeit t_s. Zur Ermittlung genauer, auf einen konkreten Arbeitsplatz bezogene Stückzeiten können separate Programme genutzt werden.

Aktualisierung von APSK/STL

Abgespeicherte APSK/STL können inhaltlich geändert (aktualisiert) werden. Durch die sequentielle Abspeicherung können keine strukturellen Veränderungen vorgenommen werden. d. h. es können keine Sätze hinzugefügt werden. Die Beleg-Nr. ist nicht änderbar. Ein Ausdruck kann wahlweise erfolgen.

Erstellung aus vorhandenen Belegen

Etwa 60 Prozent der zu erarbeitenden APSK/STL entstehen auf der Basis vorhandener Belege; diese Methode wird auch durch das Programm NEAS unterstützt. Jede erarbeitete APSK/STL kann zur Erarbeitung neuer APSK/STL herangezogen werden.
Sehr vorteilhaft ist der Aufbau von Typ-APSK, die sich dann auf extra Disketten befinden.
Die Einordnung der neuen APSK/STL wird automatisch auf die Diskette vorgenommen.

Druck von APSK/STL

Die Ausgabe der APSK/STL auf
– Ormig-Endlos A4 bzw.
– Endlosvordruck FB2.2
ermöglicht die Herstellung eines Umdruck-Originals zur Vervielfältigung (ABK, MS, LS) oder die Direktausgabe der APSK als ABK. Die Belegausgabe ist betriebsorganisatorisch zu regeln.
siebe Abb. 2: Druckbild FB 2.2

Druck von MS/LS

Entsprechend der Reihenfolge der APSK/STL werden auf
– Endlos-Vordruck MS/LS 2.1
zuerst der Materialschein und n × Lohnscheine auf ein und denselben Vordruck ausgedruckt. Auf einen farblichen Unterschied wird zugunsten der rationellen Ausgabe auf BC verzichtet. Die Belege bleiben für einen Auftrag (APSK) zusammenhängend und werden erst bei Aktivierung getrennt, d. h. MS bei der Materialausfassung und die LS nach der Durchführung der Arbeit.

1.3. Datenübergabe auf Kassettenmagnetband

Zwecks Datenübernahme (APSK/STL) zur Verarbeitung durch andere EDV-Projekte ist mit der Druckausgabe (Menue 4) der wahlweise Anschluß eines KMB möglich.

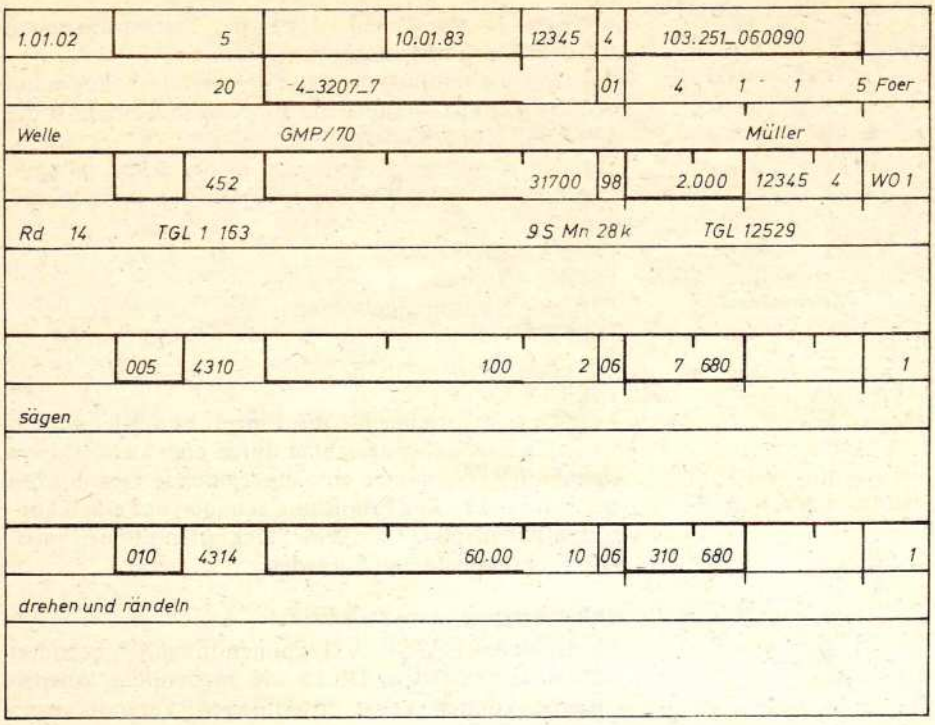


Abb. 2
Druckliste Vorkalkulation

1.4. Auswerteprogramm Vorkalkulation (KALK)

Zum Zwecke der Preisbildung, vorwiegend bei Werkzeugen, sind häufig Vorkalkulationen auf der Basis der erarbeiteten und auf Diskette abgespeicherten APSK vorzunehmen. Mit dem Programm KALK steht den Technologen ein Programm zur sofortigen Auswertung zur Verfügung, welches ermittelt:
- Zeitaufwand pro Arbeitsgruppe
- Gesamtzeitaufwand
- Gesamtlohnkosten

siebe Abb. 3: Druckliste Vorkalkulation
Zur besonderen Bewertung sind alle Kooperationsarbeitsgänge auf einer separaten Liste aufgeführt.

2. Leistungsvermögen

Mit Hilfe der auf Diskette gespeicherten Daten und des Programmpakets REAS ist die Erarbeitung technologischer Unterlagen (APSK, STL) effektiv möglich. Dialogführung gestattet eine flexible und zugleich zielgerichtete Erarbeitung der APSK/STL. Die Bespeicherung der Disketten erfolgt optimal automatisch, individuell für jede Diskette separat. Der APSK/STL-Speicher bildet die Basis für die Erstellung der technologischen Belege. Bei BC-Disketten (8″-Diskette mit einfacher Aufzeichnungsdichte) können auf einer Seite ca. 270 APSK, STL) mit durchschnittl. fünf AG oder Positionen abgespeichert werden. Bei Verwendung von Laufwerken mit erhöher Aufzeichnungsdichte erhöht sich die Speicherkapazität um 70 Prozent. Zur Ausnutzung der Speichermedien (Disketten) und der Berücksichtigung unterschiedlicher Längen der APSK/STL werden Dateisätze von 128 Byte Länge abgespeichert.
Entsprechend dem Formular FB 2.2 entstehen:
- Kopfsatz
- Materialsatz
- Materialergänzungssatz
- Arbeitsgangsatz
- Arbeitsgangergänzungssatz.

Die ersten 8 Byte bilden den Identteil, worin die Informationen
- Satzadresse
- Beleg-Nr.
- Positions/Arbeitsgangs-Nr.
- Satzart

gespeichert sind.
Die APSK/STL entsteht jedoch nicht automatisch, sondern ist das im Dialog durch den Technologen bestätigte Ergebnis der Zuordnung angebotener bzw. speziell eingegebener Informationen zu einer APSK/STL.
Die Dateneingabe wird unterstützt durch
- Einblendung von Datenstrukturen
- Standardwerten
- Wiederholangebot eingegebener Informationen
- Generierung von Daten.

Alle Eingaben werden einer speziellen Längenkontrolle unterzogen, eine Korrektur ist sofort möglich.
Nach der Erarbeitung eines Datensatzes ist generell eine Änderung der Informationen noch vor der Abspeicherung auf Diskette möglich.
Zur Dokumentation der Dialogarbeit wird ein Kontrolldruck der APSK/STL ausgegeben.
Die Druckausgabe basiert auf den ZPD-Beleg FB 2.2, sie kann auf Endlosformular oder auf Endlos-Ormig erfolgen.

3. Nutzensbetrachtungen

Mit dem Einsatz des BC A5130 als Technologenarbeitsplatz treten folgende Nutzenselemente auf, die die Tätigkeit der technologischen Fertigungsvorbereitung wesentlich rationalisieren.
- Höhere Qualität der zu erarbeitenden technologischen Unterlagen und damit Senkung der Fertigungszeit durch Nutzung der AG-Bausteine zur t_s-Zeitermittlung.
  Die AZE liegt bei konkreten Arbeitsplätzen zwischen 5–10 Prozent in der Einzel- und Kleinserienfertigung.

- Einsparung an Aufwand in der technologischen Fertigungsvorbereitung. Es kann mit 60 min/APSK AZE gerechnet werden.
- Senkung des Anteils an Routinearbeit in der technologischen Fertigungsvorbereitung zugunsten der Erhöhung des schöpferischen Anteils.
- Verbesserung des Informationsflusses im Betrieb, insbesondere durch Datenübergabe (KMB)

Nach bisherigen Erfahrungen durch die praktische Nutzung kann man folgende Bearbeitungszeiten am BC nennen:

- Neuerarbeitung APSK/STL 5 ... 15 min
- Aktualisierung 2 ... 5 min
- Erarbeitung aus vorhandenen APSK/STL 5 ... 10 min
- Druck FB 2.2 15 ... 40 sec.

- Mit einem BC kann damit der Bedarf einer technologischen Abteilung mit ca. 40 zu erstellenden Belegen pro Tag einschichtig abgedeckt werden.

Zum Beispiel mit folgender Verteilung:

40 Belege täglicher Bedarf, davon

30 % neue Belege, 10 min × 12	120 min
70 % Belege aus vorh., 7 min × 28	196 min
25 % Aktualisierung 3 min × 10	30 min
Druck	60 min
	406 min

4. Technisch-organisatorische Voraussetzungen

Hardware	BC A5120 oder A5130
	HS 64 K-Byte
	Bildschirm 16 × 64 bzw. 24 × 80
	Drucker SD 1152 bzw. SD 1157
	2 Diskettenlaufwerke (8″ bzw. 5,25″)
	Tastatur
	(Kassettenmagnetband-Laufwerk)
Software	Betriebssystem SIOS 1526
	REAS-Programmpaket mit Regieanleitung

Zur Qualifizierung der für die Erstellung von APSK/STL verantwortlichen Technologen und Sachbearbeiter ist eine projektbezogene Schulung durchzuführen.

FEZ DATUM: 20. 07. 83

Folgeschneidwerkz./GAM8-15 FB-NR.: 111.222-345000 N001

ZEITAUFWAND PRO APC (MIN)

```
===4310==4311==4312==4313==4314==4315
     25                          105
                        ==4316==4317==4318==4319===
===4340==4341==4342==4343==4344==4345
               165          660
                        ==4346==4347==4348==4349===
                          180
===4510==4511==4512==4513==4514==4515
                        ==4516==4517==4518==4519===
===4520==4521==4522==4523==4524==4525
                        ==4526==4527==4528==4529===
===4530==4531==4532==4533==4534==4535
                        ==4536==2240==5121==5123===
```

GESAMTZEITAUFWAND	:	1135	MIN
LOHNSUMME	:	112.00	M
LOHNFAKTOR	:	1.000	
LOHNSUMME (KORR)	:	112.00	M
MATERIALFAKTOR	:	0.700	
MATERIAL	:	79.00	M
GESAMTSUMME	:	191.00	M

Abb. 3 APSK-Ausdruck

5. Urheber, Anwender

Verantwortliche Entwicklungsstelle:

VEB Kombinat Elektromaschinenbau
Stammbetrieb VEB Elektromaschinenbau Dresden
Direktionsbereich Forschung und Entwicklung
Sitz Breitscheidstr. 78
8017 Dresden, Hennigsdorfer Str. 25
Abt. TVO
Nähere Auskünfte: Koll. Förster, Tel.-Nr. 2245 433
Koll. Rausendorf, Tel.-Nr. 2245 432
Erstanwenderbetrieb: Entwicklungsstelle, Musterbau

In Abhängigkeit der Abweichungen, z. B.

- betriebsspezifische Standards innerhalb der Informationen
- unterschiedliche Ausfüllvorschriften zu den Belegen für die APSK/STL bzw. MS/LS

ergibt sich bei überbetrieblicher Nachnutzung ein mehr oder weniger großer Anpassungsaufwand.

Datenaustausch zwischen Bürocomputern und ESER-Anlagen

Dr. Frank R. Bolz
Kombinat VEB Carl Zeiss JENA

Mit der Inbetriebnahme der Bürocomputer A5120/5130 im Kombinat VEB Carl Zeiss JENA (KCZ) vollzog sich ein weiterer Schritt zum stärkeren Einsatz von Rechentechnik in Prozeßnähe. Für die Kombinatsbetriebe ergibt sich damit die Möglichkeit, für Aufgaben der Massendatenverarbeitung auch auf der Arbeitsplatzebene DV-Technik einzusetzen. Die Bürocomputer werden dabei nicht nur für autonome Lösungen zur Prozeßrationalisierung genutzt, sondern sie sind außerdem für Aufgaben vorgesehen, die einen Austausch maschinell gespeicherter Daten von und zu den ESER-EDVA verlangen. Dazu wurde für die Bedingungen des KCZ ein Konzept der verteilten Datenverarbeitung entwickelt. Es sieht neben den ESER-EDVA auf der Kombinatsebene, der Nutzung von SKR-Rechnern, CM4 und A 6402 auf die Betriebsebene, den Einsatz und eine immer stärkere Anwendung der Bürocomputer auf der Arbeitsplatzebene vor. Zur effektiven Nutzung der Bürocomputer war es erforderlich, einen stabilen und routinefähigen Datenaustausch zu den ESER-Anlagen aufzubauen.
Im folgenden werden Aufgabenstellung, Konzept und Realisierung des Datenaustausches für Aufgaben der Massendatenverarbeitung im KCZ vorgestellt.

1. Aufgabenstellung für den Datenaustausch im KCZ

Mit der inhaltlichen Einsatzvorbereitung für die Bürocomputer im Jahr 1982 begann auch die systemtechnische Konzipierung für den Datenaustausch zwischen der dezentralen Technik und den zentralen ESER-Anlagen.

a) Entwurfsarbeitsplatz zur Optikentwicklung mit Kopplung zum A 6402 und Datenaustausch zum ESER

Für die beiden Übertragungsrichtungen liegen folgende Anwendungsfälle vor:

1. Datengewinnung mit dem Bürocomputer und anschließende weitere Verarbeitung auf ESER
   - Nutzung der Bürocomputer zur Prozeßrationalisierung mit Nebenbeidatengewinnung (z. B. Ersatzteil-Disposition)
   - Erfassen, Prüfen und Korrigieren von Daten mit den Bürocomputern (z. B. Erfassung Lagerbewegungen)
2. Übernahme von ESER-Daten auf den Bürocomputer
   - zur prozeßspezifischen Weiterverarbeitung von kleinen Dateien ohne Doppelerfassung (z. B. Sortimentsplan für eine Erzeugnisgruppe)
   - zur dezentralen Ausgabe geringer Datenmengen (z. B. Rapportarbeitsplatz zur Produktionssteuerung)
   - zur operativen Datenpflege auf dem Bürocomputer und Rückgabe der Änderungen zur nächsten Verarbeitung auf der EDVA (z. B. Technologenarbeitsplatz)
3. Nutzung der Bürocomputer als Terminals für ESER- und SKR-Technik
   - Dialogsysteme auf Betriebsebene mit A 6402 (z. B. Entwurfsarbeitsplätze für Optikentwicklung)
   - Dialogsysteme auf Kombinatsebene mit ESER-EDVA (z. B. Leitungsinformationssystem)

Im KCZ wird mit diesen Anwendungsfällen dem immer stärkeren Bedürfnis der Anwender zur Rückverlagerung der EDV an den Sachbearbeitungsplatz entsprochen, um die Datenverarbeitung verstärkt am Entstehungsort der Daten durchzuführen.
Da für den Routinebetrieb unter Bedingungen der Massendatenverarbeitung technische Einzellösungen unbrauchbar sind, auch wenn sie ein höheres Leistungsniveau bieten, mußte eine einheitliche Lösung angestrebt werden, die sich für alle 18 Kombinatsbetriebe ökonomisch verwirklichen läßt. Dabei waren die Fragen der Havariesicherung, Wiederholbarkeit und Datenreproduzierbarkeit an der EDVA zu berücksichtigen.

2. Systemtechnisches Konzept für den Datenaustausch

Grundvoraussetzung für eine effektive Realisierung des Datenaustausches sind einheitliche Schnittstellen der ESER DV-Systeme bezüglich der Eingabe vom Bürocomputer und der Ausgabe für den Bürocomputer. (Abb. 1) Dazu ist es erforderlich, ein durchgängiges DV-Konzept zu erarbeiten, um

- Ein- und Ausgabe von der Verarbeitung zu entkoppeln
- den Einsatz neuer dezentraler DV-Technik ohne prinzipielle Änderung bestehender zentraler Lösungen zu ermöglichen
- die gleitende Erweiterung des Nutzerkreises mit dezentraler Arbeitsplatztechnik technologisch zu beherrschen, weil für Aufgaben der Massendatenverarbeitung eine Stichtagsumstellung für ein Kombinat nicht möglich ist
- eine breite Nachnutzung im Kombinat zu ermöglichen und keine inkompatiblen Insellösungen zuzulassen.

Im KCZ wurden für den Datenaustausch fünf Typenlösungen entwickelt:

SE: Standard-Eingabe zentral
SE/SD: Standard-Eingabe dezentral + Datenaustausch

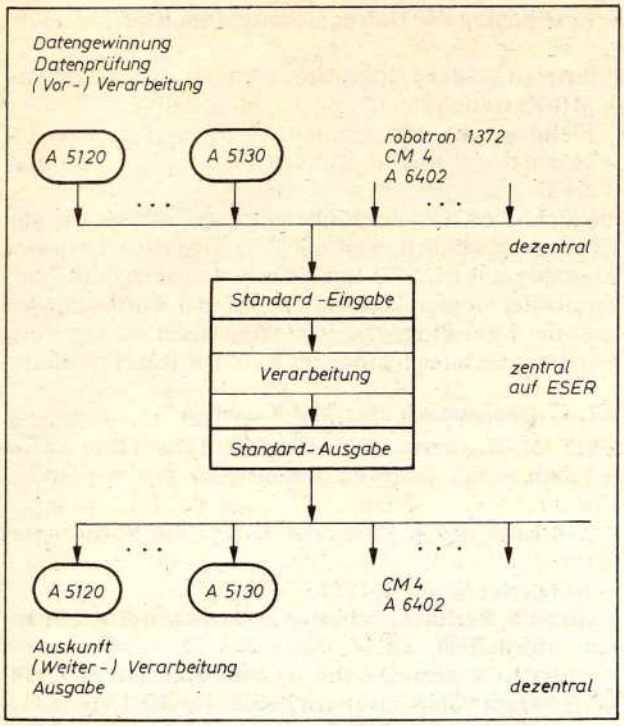


Abb. 1 Standardisierte Schnittstellen der ESER DV-Systeme für den Datenaustausch mit unterschiedlicher dezentraler Technik

SL: Standard-Ausgabe (Liste)
SD/SL: Datenaustausch und Standard-Ausgabe (Liste/Bildschirm) dezentral
SD: Standard-Datenaustausch mit dezentraler Ein- und Ausgabe

2.1. Standard-Eingabe: SE

Mit der Einsatzvorbereitung für die Datenerfassungstechnik robotron 1372 wurden bereits seit 1980 einheitliche „Eingänge" für die ESER-DV-Systeme in Form von Standard-Eingabedateien aufgebaut. Mit diesem Konzept werden die Eingabeprobleme funktional von der Verarbeitung entkoppelt. Eine Standard-Eingabedatei ist immer das Ergebnis einer Datengewinnung. Alle Eingabesätze für die unterschiedlichsten Erfassungsmedien sind gleich strukturiert.

4 Byte	Satznummer	(durchgängig)
20 Byte	SUCH-Nr.	
4 Byte	Satzart	
max. 228 Byte	Nutzerdaten	

Dieser Lösungsweg ermöglichte es unproblematisch als neuen Eingang die Datengewinnung mit Bürocomputern zu realisieren und ohne Änderungen der bestehenden Programme einzuführen. (Abb. 1)
Lediglich in der SUCH-Nr. wird das ursprüngliche Erfassungsmedium ausgewiesen:

LK von Lochkarte	DS vom DSS robotron 4230
MK vom robotron 1372	SM vom CM4
BC vom Bürocomputer	MR vom A 6402
KR vom KRS robotron 4201	

Die Datenprüfung der SE-Dateien erfolgte für alle DV-Systeme der Massendatenverarbeitung anfangs ausschließlich zentral (Typenlösung SE). Mit dem Einsatz der Bürocomputer kann die Standard-Eingabe, d. h. nach der Datengewinnung auch die Datenprüfung, auf die dezentrale Arbeitsplatzebene verlagert werden (Typenlösung SE/SD).
Das zentrale DV-System muß dafür jedoch zwei Eintrittspunkte besitzen:
- Eingang für SE-Dateien mit zentraler Standard-Eingabe
- Eingang für SD-Dateien, die bereits dezentral geprüft wurden.

Für die dezentrale Standard-Eingabe müssen neue Organisationslösungen geschaffen und Dialogmöglichkeiten entwickelt werden.

2.2. Standard-Ausgabe (Liste): SL

Im Gegensatz zur Standard-Eingabe ist das Konzept zur Standard-Ausgabe wesentlich anspruchsvoller.
Neben der Entkopplung der Ausgabe von der Verarbeitung müssen mit den einheitlichen Ausgabeschnittstellen folgende Ziele der verteilten Datenverarbeitung umgesetzt werden:
- Kompatibilität für unterschiedliche dezentrale Technik, die in den verschiedenen Kombinatsbetrieben und Bereichen vorhanden ist, zur Nutzung einheitlicher zentraler Lösungen.
- Verringerung des Ausgabeumfanges, da in Prozeßnähe jeweils nur die aktuell benötigten Informationen ausgegeben zu werden brauchen.
- Informationsauswahl für den jeweiligen Arbeitsplatz und ggf. Formatänderungen.

Als Voraussetzung zur Standard-Ausgabe wurde eine ESER-Softwarelösung entwickelt, um die SL-Dateien für die verschiedenen Nutzergruppen zu zerlegen und die notwendige Informationsauswahl sowie die erforderlichen Formatwandlungen zu realisieren.
Mit der Typenlösung SL erfolgt eine direkte Ausgabe in Listenform zentral oder dezentral. Diese Ausgabeform ist jedoch weder für einen Dialogbetrieb am Arbeitsplatz noch zur DFÜ (wegen des Datenumfangs) geeignet.
Die Ausgabeform sollte nur für Übergangslösungen beziehungsweise für einheitliche Belege/Formulare benutzt werden.
Die Typenlösung SD/SL wurde konzipiert, um von der zentralen ESER-EDVA nur die komprimierten Daten zu übergeben und die Druck- bzw. Maskenaufbereitung dezentral am Bürocomputer vorzunehmen.

b) Für die Konverter robotron 1255 wurde ein V.24-Anschluß entwickelt, um Daten per DFÜ zum zentralen Kombinatsrechenzentrum zu übertragen.

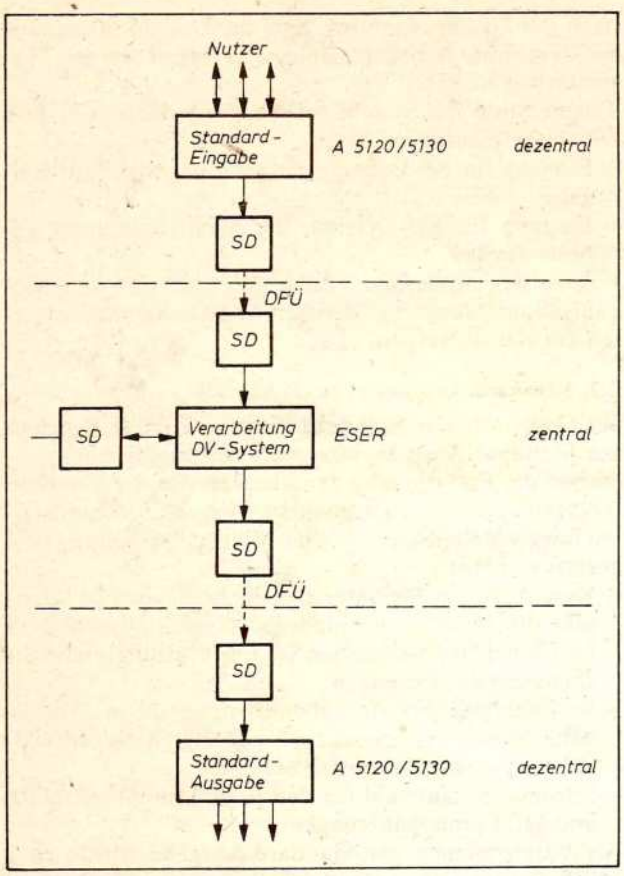


Abb. 2 Dialogbetrieb am Bürocomputer zur dezentralen Ein- und Ausgabe mit Standard-Datenaustausch zur zentralen Verarbeitung auf ESER

2.3. Standard-Datenaustausch: SD

Im Konzept der verteilten Datenverarbeitung für das KCZ wird für Aufgaben der Massendatenverarbeitung der direkte Dialogbetrieb mit der zentralen ESER-Technik nur in definierten Ausnahmefällen realisiert, z. B. für die Kombinatsleitung oder wegen des Informationsumfanges.

Vorzugsvariante bleibt die Nutzung dialogfähiger Arbeitsplatztechnik (Bürocomputer oder Terminals der SKR-Rechner) verbunden mit Datenaustausch zum ESER.

Die Typenlösung SD (Abb. 2) beinhaltet sowohl dezentrale Standard-Eingabe als auch dezentrale Standard-Ausgabe im Dialog am Bürocomputer. Der Datenaustausch erfolgt entkoppelt als Standard-Datenaustausch mit SD-Dateien. Diese enthalten jeweils nur die relevanten Daten und sind damit auch wesentlich besser zur DFÜ geeignet als SL-Dateien.

Innerhalb der zentralen DV-Systeme können über die Standard-Ein- und Ausgabe hinaus SD-Schnittstellen definiert werden, um auch definierte Teilsysteme zu entkoppeln und gegebenenfalls auf Dezentraltechnik A 6402 und Bürocomputer verlagern zu können.

Für diese systemtechnische Typenlösung sind die klassischen Stapel-DV-Systeme nicht geeignet. D. h., während Standard-Ein- und Ausgabe für die vorhandenen DV-Systeme eingeführt werden konnten, müssen dialogfähige SD-Lösungen neu projektiert werden.

Mit der Realisierung dieses Konzeptes ist die Gliederung eines DV-Systems auf einer hohen Hierarchieebene in Standardeingabe, Verarbeitung und Standardausgabe möglich. Damit wird die Konstruktion von qualitätsgerechter Software unterstützt.

3. Realisierung des Datenaustausches im KCZ

Prinzipiell ist der Datenaustausch über
- MB-Kassetten
- Floppy-Disk
- Magnetband oder
- DFÜ

möglich. Der Austausch über Floppy-Disk ist für das KCZ nicht möglich, weil mit dem Disketten Ein- und Ausgabegerät EC 5075 nur Standard-Disketten (8-Zoll) verarbeitet werden können, ein Teil der Bürocomputer aber mit Mini-Floppy K 5600 ausgerüstet ist. Die übrigen drei Varianten wurden im KCZ wie folgt realisiert:

3.1. Datenaustausch über MB-Kassetten

Über MB-Kassetten ist ein Datenaustausch zum ESER möglich, wenn folgende Voraussetzungen vorhanden sind:
- MB-Kassetten K 5200 oder K 5221 am Bürocomputer
- Konverter robotron 1255

Am ESER-Rechner sind keine zusätzlichen Komponenten erforderlich. Diese Form des Datenaustausches wird im KCZ genutzt (Abb. 3), weil dezentral eine größere Anzahl von Konvertern bereits für die Datenerfassung mit robotron 1372 eingesetzt sind.

Für diese Form des Datenaustausches wurden spezielle Konverterprogramme erstellt:

KONV ESER-SE Standard-Eingabe BC – ESER
KONV ESER-JC für ESER Jobströme
KONV ESER-BC Standard-Ausgabe ESER – BC (Rückkonvertierung)

Der Dateiaufbau für die MB-Kassetten zum Datenaustausch wurde dazu standardisiert:

1. Die Dateien werden grundsätzlich im Format „SIMPLE“ aufgezeichnet.

c) Für die DFÜ mit Bürocomputern wurde eine Umschaltmöglichkeit zwischen K 8172 und TAM 601 geschaffen. Durch den Anschluß einer MB-Einheit können ESER-MB gesendet und empfangen werden.

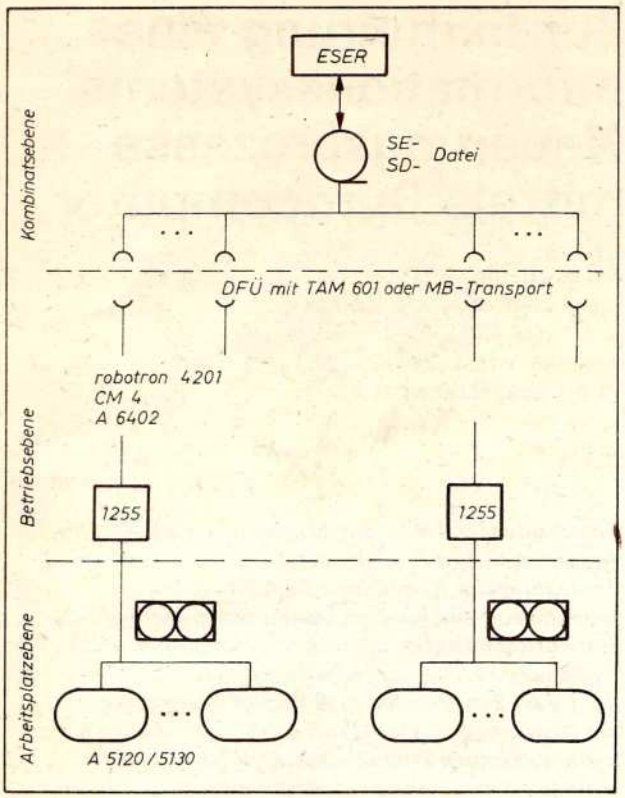


Abb. 3 Der Datenaustausch zwischen Bürocomputer und ESER-Rechner kann auch über MB-Kassetten und robotron 1255 erfolgen

2. Jede Kassettenseite darf nur eine Datei enthalten.
3. Die max. Satzlänge beträgt 256 Byte.
4. Es werden nur Daten im Format ‚TEXT' (IS0-7-BIT-CODE) aufgezeichnet.

Diese Festlegungen unterstützen die Einsatzvorbereitung, vereinfachen den Routinebetrieb und gewährleisten die volle Kompatibilität zum Konverter. Für die Bürocomputer-Nutzer ist es möglich, im Havariefall die Daten für die Weiterverarbeitung am ESER über robotron 1372 zu erfassen, obwohl dadurch der Rationalisierungseffekt durch die Möglichkeiten der Bürocomputer entfällt.

Entsprechend der Übertragungsrichtung ergibt sich zum Datenaustausch folgender Kassettenaufbau:

Standard-Eingabedateien

1.	Informationssatz
2.-n	Nutzer-Datensätze
Band-marke	

Standard-Ausgabedateien

1.	Anfangskennsatz (44 Byte)
2.-n	Nutzer-Datensätze
n+1	Endekennsatz (44 Byte)
Band-marke	

Für die Standard-Ein- und Ausgabe wird dem Anwendungsprogrammierer ein Unterprogramm zur Verfügung gestellt, das den notwendigen Service zur Kassenbedienung beinhaltet.

3.2. Datenaustausch über MB

Um den Zwischenschritt über den Konverter robotron 1255 zu vermeiden, kann für die Bürocomputer der Datenaustausch auch direkt über MB erfolgen. Dazu wurde im KCZ ein A 5120 mit einem MB-Laufwerk CM 5300.01 ausgerüstet. Aus Kostengründen kann diese Lösung jedoch nicht in der Breite eingesetzt werden, sondern wird nur als Bürocomputer-Konverter und zur DFÜ genutzt. Dazu wurde die erforderliche Software zur Erstellung einer SE-Datei auf MB entwikkelt. Bürocomputer mit MB-Anschluß sind auch im Lieferprogramm des VEB Kombinat Robotron enthalten

3.3. DFÜ zum Datenaustausch

Der noch recht aufwendige Transport der Magnetbänder von den Kombinatsbetrieben außerhalb des Standortes Jena zum zentralen Rechenzentrum kann wesentlich durch eine DFÜ für diese Daten verbessert werden. Dafür wurden im KCZ folgende zwei Lösungen entwickelt:

- DFÜ zwischen Konvertern robotron 1255 über Modems TAM 601 (mit 1200 bit/s)
- DFÜ zwischen Bürocomputern
  über GDN K 8172 (bis 10 km mit 9600 bit/s)
  bzw. über TAM 601 (> 10 km mit 1200 bit/s)

Die DFÜ erfolgt also nicht direkt zum ESER, sondern über Konverter bzw. Bürocomputer.

Mit dieser „offline-DFÜ" sind folgende Vorteile möglich:

1. Nutzung vorhandener Konverter-Technik zur DFÜ auch für den Datenaustausch von und zum Bürocomputer
2. Entkopplung der DFÜ von der Verarbeitung am ESER und damit weniger Störanfälligkeit und geringere Kosten
3. Einfache Havariesicherung durch MB-Transport

Durch die genannten Standard-Schnittstellen war eine Einführung der DFÜ ohne Änderung an den vorhandenen DV-Systemen möglich. Abb. 3 zeigt die offline-DFÜ im KCZ in einer vereinfachten Gesamtübersicht. Im Rechenzentrum wurde ein einheitlicher Ablauf organisiert, unabhängig davon, ob von den Kombinatsbetrieben die Magnetbänder angeliefert oder per DFÜ gesendet werden. Beim offline Datenaustausch über Bürocomputer wird im Kombinatsrechenzentrum ein Bürocomputer mit MB-Anschluß benutzt, um direkt ESER-MB zu senden bzw. zu empfangen.

Damit ist es möglich, mit der DFÜ gleichzeitig das Me-

d) Die am Bürocomputer gewonnenen Daten werden über eine einheitliche Schnittstelle als Standard-Eingabedatei am ESER verarbeitet.

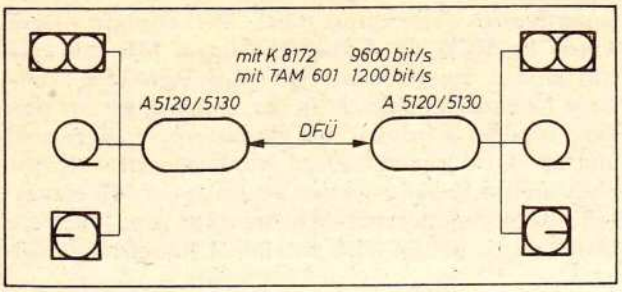


Abb. 4 Mit der KCZ-Software zur DFÜ können am Bürocomputer variabel die Ein- und Ausgabemedien Diskette, Kassette oder Magnetband ausgewählt werden

dium zwischen Sende- und Empfangs-Bürocomputer zu ändern (Abb. 4).
Für die DFÜ wird seit 1982 das handvermittelte Datennetz routinemäßig genutzt. Im 10 km-Bereich werden zur DFÜ Standleitungen eingesetzt. Mit dem zentralen Kombinatsrechenzentrum sind inzwischen per offline-DFÜ mehrere Kombinatsbetriebe verbunden.
Die direkte DFÜ zwischen ESER und Bürocomputer ist möglich, wird aber z. Z. im KCZ nur zur Einsatzvorbereitung und zur Programmentwicklung genutzt. Da zur DFÜ am ESER mit MPD4 selbst im 10 km-Bereich für 4 und mehr Leitungen nur 1200 bit/s möglich sind, ergeben sich z. Z. keine Vorteile gegenüber der genutzten offline-DFÜ.

4. Weiterentwicklung des Datenaustausches im KCZ

Zur Massendatenverarbeitung wird im KCZ auch für die nächsten Jahre die offline-DFÜ kaum an Bedeutung verlieren. Darüber hinaus wird die online-Nutzung vom Arbeitsplatz aus für die Terminalsysteme mit den A 6402 weiterentwickelt. Mit dem Einsatz eines leistungsfähigeren Multiplexors bzw. DFV-Prozessors, wie den EC 8404 M (TSR/A), werden auch für die online DFÜ zum ESER bessere Voraussetzungen bestehen. Der Datenaustausch zwischen den zentralen ESER-Rechnern und den Bürocomputern als Arbeitsplatzrechentechnik kann dann unter Nutzung leistungsfähiger SKR-Rechnersysteme wesentlich verbessert werden.

Zur Einführung eines Informationssystems Neuerungsprozesse mittels Bürocomputer

Dr. sc. Günter Bischoff
Ingenieurhochschule Köthen

Annelies Winschkewitz
VEB Chemiekombinat Bitterfeld

Entscheidender Faktor zur Erhöhung der Effektivität der gesellschaftlichen Produktion ist die Vervollkommnung der Leitung der Kombinate. Die Leitung basiert auf Informationen, und insofern kommt den modernen Informationstechnologien, die rechnergestützt sind, wachsende Bedeutung zu.[1] Vorliegend wird ein Beispiel gebracht, wie der VEB Chemiekombinat Bitterfeld Wege beschreitet, um Neuerungsprozesse (Prozeß der Ideenfindung bis zur marktwirksamen Produktionseinführung), die über Grundfondsmaßnahmen (Investitionen, Modernisierungen, Generalreparaturen, aber auch Pilotanlagen) in die Produktion übergeleitet werden, leitungsmäßig mittels BC besser zu beherrschen.

Problemstellung

Im Stammbetrieb des VEB CKB sind in einem Jahr etwa 70 Vorhaben mit 150 Teilvorhaben, 50 Kleininvestitionen (Vorhaben kleineren Wertumfangs mit erforderlichen Projektierungs- und/oder Bauleistungen für Ausrüstungen, nicht jedoch Anschaffung von Einzelausrüstungen) und 10 Pilotanlagen eingeplant. Gleichzeitig läuft die Vorbereitung und Projektierung für die Folgejahre. Die vorhabenkonkrete Planung der Vorhaben umfaßt von der Aufgabenstellung bis zur Inbetriebnahme je nach Größe und Kompliziertheit des Vorhabens für einen Planungszeitraum von 2 bis 6 Jahren etwa 2600 Zeichen (etwa 400 Daten). Für höhere Leitungsebenen besteht das Problem nicht in der Leitung *eines* Vorhabens, sondern in der leitungsmäßigen Beherrschung des kombinatlichen Überleitungsprozesses in seiner Gesamtheit. Daher sind die Informationen für diesen Prozeß qualitäts-, zeit- und leitungsebenengerecht bereitzustellen.
Mit der Zielstellung der betriebswirtschaftlichen Lösung (BWL) ist indirekt dargestellt, worin die Grenzen der manuellen Verarbeitung gesehen wurden.

Konzeption zur Einführung eines rechnergestützten Informationsverarbeitungssystems

Unter den Leitern bestand im wesentlichen Übereinstimmung zur Problemsituation. Breiter ging die Mei-

1) Über den Zusammenhang Informationstechnologie und Leitungsprozeß wurde von G. Friedrich in der „rechentechnik/datenverarbeitung" 21. Jg., H. 6, 1984, S. 9ff. unter dem Thema „Moderne Informationstechnologie und Leitungsprozeß" berichtet.

nung in den Fragen der Veränderungen auseinander, besonders was den Einsatz der EDV anbelangte. Progressive Kräfte, insbesondere die Parteileitung, stützten in einer solchen Phase die Entscheidung, ehe von der Leitung des Hauptbereiches der Auftrag für die Erarbeitung einer Konzeption ausgesprochen werden konnte.

Die Konzeption beinhaltete:

- Zielstellung des Informationssystems
- einzubeziehende Sachgebiete
- Bildung, Arbeitsweise und Zusammensetzung einer Arbeitsgruppe, die die BWL für das Informationssystem auszuarbeiten hatte
- Termine für Arbeitsstufen
- Anforderungen an die Anwenderfreundlichkeit des Rechners.

Arbeitsgruppe Betriebswirtschaftliche Lösung

Die BWL stellt gewissermaßen die Technologie für den Rechner dar und ist daher auch entscheidend für seine Effektivität. In die BWL muß von den Fachabteilungen ein erheblicher Aufwand gesteckt werden, ehe die Anschaffung eines BC erfolgen kann. Von der Arbeitsgruppe, in der die verschiedenen Fachabteilungen vertreten waren, wurden die Kennziffern der Planung, Bilanzierung, Finanzierung und Aktivierung auf ihre inhaltlichen Aussagen geprüft, die Informationsflüsse analysiert, die Informationssender und -empfänger festgelegt. Die Einzelrechnungen der vielen arbeitsteilig gegliederten Fachabteilungen bleiben für einen längeren Zeitraum noch bestehen, das Informationssystem integriert diese und schafft eine neue Qualität, die sich auszeichnet durch:

- Prüfen der Informationen auf ihre innere logische Widerspruchsfreiheit untereinander
- Zusammenstellen von Komplexinformationen, die gerade von Aussagewert für höhere Leitungsebenen sind
- Erstellen bzw. Berechnen neuer Informationen auf Grund eingegebener originärer Größen
- Vorlegen von Gesamtrechnungen für das Kombinat auf der Basis ständig aktualisierter vorhabenbezogener Informationen, die gegenwärtig manuell gar nicht bereitstellbar sind.

Da im Kombinat die Leitungsfunktionen arbeitsteilig wahrgenommen werden, bedarf es bei so komplexen Betrachtungen, wie sie jeder Rechnereinsatz verlangt, eines Systemanalytikers. Er muß Kenntnis über den gesamten Leitungsprozeß haben und die Fachabteilungen im Informationsfluß integrieren. Ihm sollte auch die Leitung der Arbeitsgruppe bei zeitweiliger Freistellung von anderen Aufgaben anvertraut werden. Durch diese Arbeitsweise konnte innerhalb eines halben Jahres eine umfassende BWL als Grundlage für die weitere Projektierung zusammengestellt werden.

Inhalt der Betriebswirtschaftlichen Lösung

Wenn rechentechnisch auch nicht so einfach lösbar, so ist das Prinzip der Lösung in einer „mehrdimensionalen Matrix" darstellbar. Abb. 1 zeigt, daß für jedes Vorhaben Aufwendungen, Effekte, Kapazitäten, Termine der Vorbereitung und Realisierung entsprechend gültiger Entscheidungsstufe (Arbeitsstufen des Planes Wissenschaft und Technik, Aufgabenstellung und Grundsatzentscheidung) in einem Planungszeitraum von vier Jahren eingeordnet werden. Für Kontrollzwecke wird stets die Summe „Vorjahre" mitgeführt.

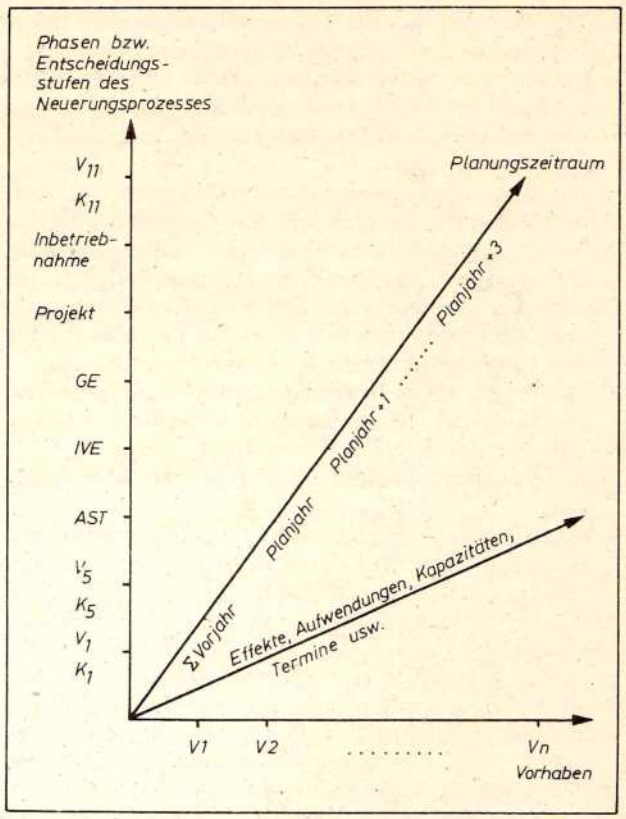


Abb. 1 Mehrdimensionale Darstellung des Informationssystems
Neuerungsprozeß als Prinzipskizze

Für alle Investitionsvorhaben mit Teilvorhaben, Generalreparaturen, Pilotanlagen und Kleininvestitionen werden für das Planjahr und die Folgejahre folgende Daten gespeichert und mit jeder weiteren bestätigten Entscheidungsstufe aktualisiert:

- die Aufwendungen für Forschung (mit UP)
- die Aufwendungen für Investitionen und Generalreparaturen (mit UP)
- die ökonomischen Hauptkennziffern (mit UP)
- materielle Arbeits- und Lebensbedingungen und Umweltschutz
- Stand der Vorbereitung und Projektierung
- Gewerkeanforderung für Bau- und Ausrüstungen (mit Querschnittsgewerken) nach dem Schema „Beim Lieferer angemeldet, Bestellung, Vertrag, Bilanz gesichert"
- Aktivierung (Plan-Ist-Vergleich über die Monate)
- Finanzierunmg (Plan-Ist-Vergleich über die Monate)
- Monatliche Berichterstattung über materielles Investitionsvolumen mit Kurzeinschätzung des Realisierers über besondere Probleme (Textverarbeitung)

Alle Informationen werden gewissermaßen zweifach eingegeben, einmal jene, auf denen die Entscheidung in jeder Entscheidungsstufe basiert, zum anderen jene, die im Moment den real erreichten Arbeitsstand bei den technisch-ökonomischen Parametern, bei den Effekten, Aufwendungen und Terminen widerspiegeln. Ein solcher Vergleich ist besonders informativ für die Leitung des Kombinates.

Neben der ständigen Bereitstellung von vorhabenbezogenen Informationen für die Leitungsebenen kann der

BC aus den gespeicherten Primärdaten folgende Informationsbedürfnisse selbständig abdecken:
- Ausweis der Nutzeffektskennziffern (berechnet auf der Basis der ökonomischen Hauptkennziffern) und Ausweis der Effektivität entsprechend vorgeschriebenem Muster nach[2]
- Bei Einspeicherung von Auswahlkriterien, wie Auftragnehmerart, realisierende Struktureinheit, Nutzer der Vorhaben, Investitionszweck, Investitionsart, Erzeugnislinie, gestattet er umfassende Analysen für kurz- und mittelfristige Zeiträume des kombinatlichen Neuerungsprozesses und stellt Planauszüge aus dem Gesamtplan für die jeweiligen Struktureinheiten zusammen. All diese Arbeiten, so weit sie gegenwärtig überhaupt schon manuell ausgeführt wurden, vollzieht der Rechner automatisch, gewissermaßen als Nebenprodukt einmalig eingegebener Informationen.
- Berechnung „Konto 19" (unvollendete Investitionen)
- Summenbildung und damit bereichsbezogene Addition der Aufwendungen und Effekte.

In der Verteidigung der BWL vor den Fachdirektoraten gab es weitere Hinweise, insbesondere, daß die Effektivität des vorgesehenen Einsatzes eines BC entscheidend von einer straffen Informationsordnung abhängt. Neben der fachlichen Vorbereitung des Rechnereinsatzes wird es auf eine ideologische Vorbereitung besonders ankommen, denn bisher gewohnte Verhaltensweisen müssen geändert werden. Mit der Einführung dieses Informationsverarbeitungssystems wird eine Vervollkommnung der Leitung in folgenden Richtungen gesehen:
- Möglichkeiten der schnelleren Bereitstellung vorhabenbezogener Informationen auch bei zunehmender Dynamik der Neuerungsprozesse.
- Einordnen eines Vorhabens in den gesamten Planungszeitraum bei Korrespondenz mit allen Planteilen (Effektivität, Absatz, Produktion, Material, Investition usw.)

Mit diesem Prinzip der iterativen, gleitenden Planung wird die Jahresplanung immer im Zusammenhang mit der mittel- und langfristigen Planung stehen. Was zum Ausdruck kommt durch
- Verbindung der vorhabenbezogenen mit der verantwortungsbereichsbezogenen Planung und Abrechnung.
- Proportionierung der Potentiale in Forschung, Vorbereitung, Projektierung und Realisierung von Investitionen, Marktbearbeitung usw.
- Stärkere vorhabenbezogene Effektivitätskontrolle, Analyse der Ursachen der Abweichungen geplanter Effekte (Vorgaben) in den Arbeitsstufen des Neuerungsprozesses
- Der Leiter stellt sich entsprechend seinen Informationsbedürfnissen seine Informationsauszüge und Planvariantenrechnungen selbst zusammen (Mensch-Maschine-Dialog).

Auswahl des Rechners

Die Auswahl eines Datenverarbeitungsgerätes und seiner Peripherie wird wesentlich von der zu lösenden Aufgabe bestimmt, so daß die Speicherkapazität, die Zugriffszeit, der Grad der Verfügbarkeit des Rechners, Bestellzeiten, aber auch der Aufwand für seine Anschaffung Entscheidungskriterien sind.
Unter diesen Aspekten entschieden wir uns für den BC A 5120/A 5130. Konfiguration des Rechners:
- 1 zentrale Recheneinheit mit einer maximalen Speicherkapazität von 64 k – Byte
- 4 Folienspeicherlaufwerke
- 2 Kassettenmagnetbandlaufwerke
- 1 Drucker
- 1 Bildschirmeinheit

Über ein Magnetband-Zusatzgerät ist eine Kopplung mit dem Rechner der ESER-Reihe – und damit bereits bestehenden Austauschsystemen – möglich.
Mit dem BC, seiner leistungsfähigen zentralen Recheneinheit und den wählbaren externen Speichereinheiten, können die Probleme der Aufgabenstellung, die Datenerfassung, das Arbeiten mit Dateien, die komplexe Bearbeitung mehrerer Prozesse in einem Arbeitsgang sowie die Textverarbeitung gelöst werden.

Programme

Da im Regelfall die Rechenzentren der Kombinate für den Einsatz der BC nicht verantwortlich sind, muß die Fachabteilung sich auch diesem Problem stellen und qualifikationsfähige Kader in einer Programmiersprache (MAPS, PASCAL, BASIC) ausbilden lassen.
Die Programme sind für das Betriebssystem SIOS erarbeitet, eine Umstellung auf das wesentlich rationelle System SCP hat begonnen.
Eine Spezialisierung der Kader ist auch hier erforderlich, da zumindest bei komplizierteren Programmen das Programmieren als Haupttätigkeit und nicht als Zusatzaufgabe anzusehen ist.
Nach heutigen Erfahrungen ist einschätzbar, daß das hier vorgestellte Informationssystem unter Beachtung, daß die Programmierer erst Erfahrungen sammeln müssen, einen Programmieraufwand von etwa vier Mannjahre hat. Gute Erfahrungen konnten hier auch mit der Einbeziehung von Studenten gemacht werden.
Die folgende Tabelle auf Seite 113 gibt in Übersicht an, welche Dateien erforderlich sind und wie der Anarbeitsstand ist.

Informationsleitstelle und Änderungsdienst

Der BC ist direkt beim Leiter des Hauptbereiches aufzustellen. In seinem Stab wird eine Informationsleitstelle aus der Gruppe aufgebaut, die bisher für die Planung, Plankoordinierung und Investitionsanalyse verantwortlich war. In dieser Leitstelle gehen entsprechend Informationsordnung die Informationen ein. Da der Dialog über Bildschirm bei BC zur Zeit noch sehr begrenzt ist, muß in der Leitstelle ein ständiger Telefondienst organisiert sein, der Einzelinformationen gibt bzw. komplette Ausdrucke veranlaßt. Vorgesehen ist über Terminals (etwa den Kleinrechner 1520) die fünf wichtigsten Leiter im Investitionsprozeß mit dem BC zu verbinden (Hauptbereichsleiter, Chefprojektant, Chefrealisierer, Planer für Wissenschaft und Technik/Investitionen, Koordinator).
Die periodisch zu erarbeitenden Ausdrucke gehen an die jeweiligen Fachdirektorate (Absatz, Nutzer, Forschung, Hauptbuchhaltung, Technik usw.) und jede Struktureinheit prüft die Daten, für die sie zeichnungs-

2) Anordnung über die Rahmenrichtlinie für die Ermittlung, Planung, Kontrolle und Abrechnung der Effektivität der Maßnahmen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts GBl. Teil I Nr. 8/1982

Tabelle 1: Aufbau der Dateien und Stand ihres Programmierstandes

lfd. Nr.	Dateiinhalt	Satz/Sektorgruppe	Programm	Arbeitsstand
	1	2	3	4
1.	Stammdaten	99/128	Aufbau und Pflege	liegt vor
2.	Aufwendungen und Termine	320/512	Aufbau und Pflege	liegt vor
3.	Ökonomische Kennziffern, Umweltschutz	775/1024	Aufbau und Pflege	liegt vor
4.	Materielles Investitionsvolumen Plan-Ist	370/512	Aufbau und Pflege	in Arbeit
5.	Nutzeffektskennziffern	117/128	aus anderen Programmen abgeleitet	noch zu erarbeiten
6.	Textdatei Text zur materiellen Erfüllung Text zur stoffwirtschaftlichen und investitionstechnischen Verflechtung	512/512		noch zu erarbeiten
7.	Aktivierungen	234/256	Aufbau und Pflege	in Arbeit
8.	Finanzbedarf	222/256	Aufbau und Pflege	noch zu erarbeiten

berechtigt sind, d. h. für deren Aussagegehalt sie die Verantwortung tragen.
Die Informationsleitstelle muß sich aus Mitarbeitern zusammensetzen, die die fachlichen Probleme und die Bedienung gleichermaßen beherrschen. Da es zum Teil jene Kräfte sind, die an der BWL und der Projektierung mitgewirkt haben, ist eine solche qualifizierte Besetzung der Leitstelle möglich. Von der Leitstelle sind die Informationen in Gegenüberstellung Aufgabenstellung-Grundsatzentscheidung-Dauerbetrieb ständig zu überprüfen und Abweichungen sind für die Leitung zu signalisieren. Zumindestens ein Mitarbeiter muß befähigt sein, Programmänderungen vorzunehmen, um den zentral wie betrieblich wechselnden Anforderungen an die Leitung (Planungsordnung, gesetzliche Bestimmungen usw.) gerecht zu werden.

Nutzeffekt

- Absolut können 2–3 VbE für andere Aufgaben gewonnen werden.
- Der Hauptnutzen besteht aber in der Vervollkommnung der Leitung des Neuerungsprozesses, in kürzeren Reaktionszeiten der Leitung auf sich verändernde neue Bedingungen, im Durchspielen von strategischen Varianten, in der Verkürzung der Vorbereitungs- und Realisierungszeiten, im Abbau von verlorenen Projektierungs- und Investitionsaufwand.

Die Kosten von maximal 150 TM für den aufgerüsteten Rechner und 150 TM für die Programmierung lassen sofort erkennen, daß der Effekt, wenn er auch nicht vollständig direkt quantifizierbar ist, hoch ist.

Einführung und Nachnutzung

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, ist ein großer Teil der Dateien fertiggestellt, so daß etwa zum Jahresende 1984 zunächst mit dem Auskunftssystem begonnen werden kann. Real hängt das von der Zuführung eines BC an die Fachabteilung ab, vertragliche Zusicherungen liegen vor. Im Jahr 1985 müssen dann noch zahlreiche Auswertungsprogramme zum Verarbeiten der Daten geschaffen werden.
Die Datei „Gewerkeabsicherung" soll erst später, nach erfolgreicher Einführung der in der Tabelle aufgeführten Dateien erfolgen. Das Informationssystem ist auf Grund der gleichen gesetzlichen Regelungen zum Plan Wissenschaft und Technik, Grundfonds und Effektivität und der staatlich geregelten Berichterstattung innerhalb der Kombinate der chemischen Industrie mit geringfügigen Änderungen, für die übrigen Industriezweige mit Änderungen übertragbar.
Der VEB Chemiekombinat Bitterfeld bietet daher zur Nachnutzung die

- Betriebswirtschaftliche Lösung (E 1)
- Grob-/Feinprojekt (E 2/E 3)
- Programme (entsprechend dem in der Tabelle ausgewiesenen Arbeitsstand (E 4)

an.

Symbolverzeichnis

BWL – Betriebswirtschaftliche Lösung
BC – Bürocomputer
UP – Unterposition

Pflichtenhefte zur Entwicklung von Anwendungssoftware für Bürocomputer

Prof. Dr. Kurt Sack,
Hochschule für Ökonomie „Bruno Leuschner", Berlin

Gegenwärtig und in den nächsten Jahren ist ein schnelles Anwachsen des Einsatzes von Bürocomputern zu verzeichnen. Obwohl im Vergleich zu EDVA des ESER, die mehrere Millionen Mark kosten, der Aufwand für einen Bürocomputer vergleichsweise gering ist (ca. 50–100 TM), entstehen durch die Anzahl der installierten Geräte erhebliche volkswirtschaftliche Aufwendungen. Ihr Einsatz muß zu einer weiteren Erhöhung der Qualität und Effektivität der Arbeit in den Kombinaten und Betrieben beitragen. Das ist vor allem durch eine begründete Auswahl, qualifizierte Entwicklung und exakte Vorbereitung des Einsatzes von Anwendungssoftware für Bürocomputer zu unterstützen.

Eine wichtige Funktion haben in diesem Prozeß Aufgabenstellungen und Pflichtenhefte zur Entwicklung von Anwendungssoftware. Ihrer Erarbeitung wird in der Praxis jedoch oft nicht die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt. Daraus resultieren betriebliche und volkswirtschaftliche Verluste bzw. ungenutzte Möglichkeiten des Beitrages der Anwendung von Computern zur Verwirklichung betrieblicher und/oder volkswirtschaftlicher Aufgabenstellungen. Dem ist durch eine qualifiziertere Tätigkeit bei der Vorbereitung von Aufgabenstellungen und Pflichtenheften zu ihrer Dokumentation zu begegnen.

1. Zur Entwicklung von Aufgabenstellungen und Pflichtenheften

1.1. Zur rechtlichen Stellung von Pflichtenheften zur Anwendungssoftware-Entwicklung

Grundsätzlich gilt, daß die Vorbereitung von Aufgabenstellungen zur Anwendungssoftware-Entwicklung den Regelungen der Pflichtenheft-Verordnung/1/ unterliegt. Das wird z. B. explizite im § 1 der 1. Durchführungsbestimmung zur Pflichtenheft-Verordnung/2/ zum Ausdruck gebracht:

‚(1) Aufgaben der Forschung und Entwicklung im Sinne der Verordnung sind ...

c) wissenschaftlich-technische Aufgaben zur Entwicklung und Einführung von Systemunterlagen für neuartige Lösungen der elektronischen Informationsverarbeitung.'

Eine für die Anwendungssoftware-Entwicklung relevante Präzisierung der Angaben aus der Pflichtenheft-Verordnung, wo es in § 2 heißt, daß für alle Aufgaben der Forschung und Entwicklung Pflichtenhefte zu erarbeiten sind, ist weiterhin in der 1. Durchführungsbestimmung gegeben. Dort wird im § 1 ausgeführt:

‚(2) Arbeiten ohne wesentlichen Forschungs- und Entwicklungsanteil mit einer Entwicklungsdauer bis zu insgesamt 3 Monaten ... sind keine Aufgaben der Forschung und Entwicklung im Sinne dieser Verordnung. Für diese Aufgaben ist durch den zuständigen Leiter ein Entwicklungsauftrag zu erteilen. Mit ihm sind Entwicklungsziel, -dauer und der maximal einzusetzende Aufwand für die Entwicklung festzulegen.'

Solche Bedingungen können auch bei der Entwicklung, insbesondere der Nachnutzung von Anwendungssoftware für Bürocomputer vorhanden sein. Für die Entwicklung von Anwendungssoftware können somit zwei Formen der Dokumentation von Aufgabenstellungen zum Einsatz kommen:

- das Pflichtenheft
- der Entwicklungsauftrag

Unabhängig von ihrer rechtlichen Stellung und damit verbundenen Festlegungen sind an ihren Inhalt grundsätzlich die gleichen Anforderungen zu stellen, um eine hohe Qualität und Effektivität der zu entwickelnden und/oder einzuführenden Anwendungssoftware zu gewährleisten.

1.2. Zur Diskussion zum Inhalt von Pflichtenheften

Angeregt durch aufgetretene Probleme in der Praxis und durch neue rechtliche Festlegungen gibt es zur Zeit eine Reihe von Diskussionsbeiträgen zur Entwicklung von Pflichtenheften für die Anwendungssoftware-Entwicklung (3, 4, 5). In/3/ stehen Pflichtenhefte für Organisationsaufgaben in Verbindung mit der Anwendungssoftware-Entwicklung im Vordergrund, in/4/ werden Erfahrungen der chemischen Industrie verallgemeinert und entsprechende Festlegungen getroffen. In/5/ wird der Versuch unternommen, eine allgemeingültige Konzeption für die Charakteristik von Aufgabenstellungen für Anwendungssoftware-Entwicklungen in Pflichtenheften, unabhängig von der vorgesehenen Gerätetechnik der EDV, vorzuschlagen. Aus diesen Stellungnahmen ist zu entnehmen, daß

- die Entwicklung von exakten Aufgabenstellungen eine unabdingbare Voraussetzung für eine hohe Qualität der Arbeit auf diesem Gebiet ist
- die Vorbereitung solcher Aufgabenstellungen das Ergebnis einer engen Zusammenarbeit vom künftigen Nutzer und Entwickler unter Verantwortung der betreffenden, die Anwendungssoftware vorrangig nutzenden Fachabteilungen sein muß
- Pflichtenhefte ein wichtiges Instrument zur Leitung des Prozesses der Anwendungssoftware-Entwicklung durch den General- bzw. Betriebsdirektor darstellen
- der Inhalt und Aufbau von Aufgabenstellungen im Pflichtenheft oder Entwicklungsauftrag auch für unterschiedliche Arten der Anwendungssoftware-Entwicklung grundsätzlich gleich sein sollte.

Im folgenden werden Vorschläge unterbreitet, wie eine solche Aufgabenstellung, unabhängig von ihrer rechtlichen Form, für die Anwendungssoftware-Entwicklung von Bürocomputern aufgebaut sein sollte.

2. Inhalt der Aufgabenstellung zur Anwendungssoftware-Entwicklung

2.1. Grundlagen und Ausgangspunkte

In den zitierten gesetzlichen Unterlagen sind Forderungen an den Inhalt von Pflichtenheften enthalten. Detaillierte Aussagen dazu sind auf Grund der Festlegungen für unterschiedliche Aufgaben von Forschung und Entwicklung jedoch nicht möglich. Die Spezifik der

Anwendungssoftware-Entwicklung bedingt deshalb eine eigenständige Formulierung des Inhalts von Pflichtenheften bzw. Entwicklungsaufträgen. Folgende Abschnitte müssen Bestandteil jeder Aufgabenstellung für die Anwendungssoftware-Entwicklung von Bürocomputern sein:

1. Begründung und allgemeine Angaben zur Aufgabenstellung
2. Ziele, Aufgaben und Bedingungen bei der Entwicklung der Anwendungssoftware
3. Arbeitsmethoden und Arbeitsablauf zur Anwendungssoftware-Entwicklung
4. Aufwand, Nutzen und Finanzierung der Entwicklung

Der Inhalt dieser Teile einer Aufgabenstellung soll im folgenden entsprechend den Bedingungen der Anwendungssoftware-Entwicklung für Bürocomputer präzisiert werden.

2.2. Begründung der vorgesehenen Anwendungssoftware-Entwicklung

Die Begründung muß enthalten, welcher Beitrag zur Verwirklichung betrieblicher Ziele durch den Einsatz der Anwendungssoftware des BC erreicht werden soll. Die Begründung kann dabei sowohl zum Gegenstand haben, wie durch ihre Nutzung neue, aus den Planzielen abgeleitete Aufgaben erfüllt werden sollen als auch bisher vorhandene Mängel oder Schwachstellen zu überwinden sind. In Abhängigkeit vom Einsatzgebiet der Bürocomputer sind solche Ziele bei der Themenbegründung z. B.

- in der Materialwirtschaft: die exakte Überwachung der aktuellen Materialbestände, die kurzfristige Materialdisposition, die Verringerung des manuellen Aufwandes für die Materialplanung, -abrechnung und -statistik
- in der Produktionsleitung: die detaillierte operative Produktionsplanung und daraus abgeleitete Maschinenbelegung, damit verbunden eine bessere Auslastung der Grundmittel bzw. Verkürzung der Durchlaufzeiten der Fertigungsaufträge auf Grund einer kontinuierlichen operativen Produktionskontrolle
- in der Absatztätigkeit: ständige Überwachung der Bearbeitung von Kundenaufträgen in der Produktion, Sicherung der Termineinhaltung und kurzfristige Bearbeitung von Kundenanfragen etc.

Das Problem besteht darin, in Zusammenarbeit von Auftraggeber (künftigem Nutzer) und DV-Spezialist solche Einzelaufgaben auszuwählen und abzugrenzen, die durch den Bürocomputer mit seiner verfügbaren Konfiguration bearbeitet werden können. Vor allem sind solche Aufgabenkomplexe zu bilden, die eine Mehrfachnutzung gespeicherter Datenbestände und damit eine Senkung des Aufwandes für die erforderlichen Datenverarbeitungsprozesse unterstützen.

Schwerpunkt bei der Begründung der Aufgabenstellung ist somit die Abgrenzung von Teilaufgaben und die Bestimmung der Reihenfolge ihrer Bearbeitung in Abhängigkeit von den Erfordernissen des zugrunde liegenden Leitungs- oder Leistungsprozesses, von der inhaltlichen Verflechtung der Teilaufgaben und den zu erreichenden Effekten. Die ausgewiesenen Effekte sind dann in dem angeführten 4. Abschnitt (vgl. 2.5.) zu präzisieren.

Weitere notwendige allgemeine Angaben in Verbindung mit der Themenbegründung sind,

- wie sich die neu zu entwickelnde Anwendungssoftware in bereits vorhandene organisatorische und DV-Lösungen bzw. in die langfristige Konzeption der EDV-Anwendung im Betrieb oder Kombinat einordnet und von welchen Prämissen dabei ausgegangen wird
- ob eine neue, betriebsspezifische Lösung für die definierten DV-Aufgaben entwickelt werden soll, ob vorhandene Anwendungssoftware teilweise oder weitgehend nachgenutzt wird und ob die Entwicklung der Lösung gegebenenfalls gemeinsam mit anderen Partnern vorgesehen ist.

Die Angaben zu diesem Abschnitt müssen bei einem Pflichtenheft eine ausreichende Grundlage für die Entscheidungsfindung zur Bestätigung der Anwendungssoftware-Entwicklung durch den zuständigen Leiter sein.

2.3. Ziele, Aufgaben und Bedingungen bei der Entwicklung der Anwendungssoftware

In diesem Abschnitt sind die detaillierten Vorgaben für die Entwicklung der Lösungswege der Anwendungssoftware durch die dafür eingesetzten Arbeitskräfte zu formulieren.

Dabei ist zu berücksichtigen, ob der Bürocomputer als autonomes Gerät an einem Arbeitsplatz eingesetzt ist oder als Terminal in einem Rechnersystem fungiert. Während bei einem autonomen Einsatz die Anwendungssoftware relativ unabhängig entwickelt werden kann, sind bei einer Verbindung mit anderen Computern die Schnittstellen zwischen ihnen zu beachten.

In jedem Fall sind auf Grund des arbeitsplatzbezogenen Einsatzes von Bürocomputern die Wechselbeziehungen zur Leitung und Organiation des betreffenden Basisprozesses bei der Definition der Ziele und Aufgaben der zu entwickelnden Anwendungssoftware zu analysieren.

Dem Inhalt nach handelt es sich um eine Präzisierung der im 1. Abschnitt definierten Ziele und Aufgaben, um damit die im einzelnen zu beachtenden Anforderungen und Bedingungen genauer fixieren zu können. Dazu gehören z. B.

- die Präzisierung des Informationsbedarfs bei den einzelnen Teilaufgaben und die Bestimmung der Art und Weise seiner Befriedigung (Listenausgabe, Bildschirmdialog)
- die Eingliederung der zu lösenden DV-Aufgaben in die organisatorischen Abläufe in den einzelnen Struktureinheiten
- der vorgesehene Anwenderkreis und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die vorzubereitenden Nutzerinstruktionen
- die Angabe der zu nutzenden bzw. zu schaffenden Datenbestände für die zu lösenden DV-Aufgaben
- die Angabe der bei den DV-Prozessen einzuhaltenden Vorschriften der Datentransformation, die sich z. B. aus gesetzlichen Regelungen, betrieblichen Festlegungen u. ä. ergeben
- die Forderungen an die durch die DV-Lösungen zu gewährleistende Daten- und/oder Programmvariabilität in Abhängigkeit von der vorgesehenen Mehrfachnutzung der zu entwickelnden Anwendungssoftware.

Die angeführten Vorgaben sind eindeutig und in einer kontrollierbaren Form zu definieren. Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn dafür bereits Methoden und Instrumente zum Einsatz kommen, wie sie später bei der Softwareentwicklung Anwendung finden. Das betrifft z. B.

- die Darstellung der geforderten Datenausgaben in Form von Listenbildern oder Bildschirmmasken-Entwürfen

- die Dekomposition der Aufgabenstellung unter Verwendung von Diagrammen der HIPO-Technik/6/
- die Charakteristik der einzuhaltenden Algorithmen mit Hilfe von Struktogrammen und/oder Pseudocode/7/
- die Datendarstellung unter Verwendung von entsprechenden Hilfsmitteln usw.

Natürlich setzt das bei den künftigen Nutzern entsprechende Kenntnis voraus. Inzwischen wurden jedoch eine wachsende Anzahl von Absolventen von Universitäten, Hoch- und Fachschulen auf diesem Gebiet qualifiziert und haben in der Praxis Tätige die Möglichkeit, sich entsprechende Kenntnisse in Lehrgängen oder im Selbststudium anzueignen. Damit erhält die geforderte Vorgehensweise eine ständig bessere Grundlage.

Schwierigkeiten bestehen oft bei der Definition der durch die Anwendungssoftware zu gewährleistenden Qualitätsmerkmale. Hierzu gibt es auch eine Reihe noch theoretisch zu klärender Fragen. Realisierbar ist, ausgewählte, für die jeweilige Anwendungssoftware besonders relevante Qualitätsmerkmale zu bestimmen. Dazu gehören Anforderungen an die Datensicherheit und den Datenschutz, die einzuhaltenden Reaktionszeiten bei der Bearbeitung von Aufgaben im Dialog, die Gewährleistung von Havariemaßnahmen u. ä. Wichtig ist, daß der künftige Nutzer seine Forderungen dazu bereits mit der Aufgabenstellung definiert, weil eine spätere Berücksichtigung oft nur sehr schwer und mit zusätzlichem Aufwand zu realisieren ist.

2.4. Arbeitsmethoden und -ablauf bei der Anwendungssoftware-Entwicklung

Ausgehend von den Forderungen an die Anwendungssoftware ist in der Aufgabenstellung festzulegen, wie diese im Entwicklungsprozeß zu verwirklichen sind. Es handelt sich dabei gleichzeitig um Maßnahmen, um den Prozeß der Anwendungssoftware-Entwicklung selbst rationell durchzuführen. Das schließt die Bestimmung der Voraussetzungen ein, die dafür vorhanden sein oder geschaffen werden müssen.

Von allgemeiner Bedeutung für die Anwendungssoftware-Entwicklung für Bürocomputer sind z. B. Festlegungen

- zu den dafür einzusetzenden Arbeitskräften aus der Fachabteilung
- zum einzuhaltenden zeitlichen Ablauf bei der Erarbeitung, Zwischen- und Endverteidigung von zu entwickelnden Lösungen
- zu den verbindlichen Projektierungsrichtlinien bzw. Dokumentationsvorschriften.

Auf die Nutzung von Projektierungshilfsmitteln wurde bereits verwiesen. Anzustreben ist, daß nur eine begrenzte Zahl von für die Aufgabenstellung relevanten Projektierungshilfsmitteln vorgesehen wird. Ihr Einsatz soll nach Möglichkeit über den gesamten Lebenszyklus der Anwendungssoftware, d. h. ihre Entwicklung, Wartung und Pflege gegeben sein.

Besonderer Wert ist, soweit verfügbar, auf die verbindliche Nutzung von rechnergestützten Projektierungshilfsmitteln zu legen./6/

Für die Planung und Kontrolle des zeitlichen Ablaufs der Anwendungssoftware-Entwicklung haben sich Diagramme und Netzpläne bewährt. In Abhängigkeit von den einsetzbaren Arbeitskräften können sich durch die angeführte Begrenzung Rückwirkungen auf den vorgesehenen zeitlichen Ablauf bzw. die Abgrenzung von selbständig zu lösenden DV-Aufgaben ergeben.

Besonderer Wert ist auf die Fixierung der Verteidigung von Zwischenergebnissen zu legen, um zu sichern, daß auftretende Probleme rechtzeitig erkannt und gemeinsam Wege zu ihrer Überwindung gefunden werden. Entsprechend den gesetzlichen Regelungen/2/ § 6 und § 7 ist im Pflichtenheft festzuhalten, welche Ergebnisse von wem vor welchem Gremium zu verteidigen sind. Durch eine breite Einbeziehung sachkundiger Mitarbeiter aus den die Anwendungssoftware später nutzenden Fachabteilungen sind wichtige Voraussetzungen für eine hohe Qualität der Verteidigungen und gleichzeitig für eine Akzeptanz der neu entwickelten Lösungen zu schaffen.

Zu den sonstigen Voraussetzungen, zu den gegebenenfalls in der Aufgabenstellung sowohl im Pflichtenheft als auch im Entwicklungsauftrag Stellung genommen werden muß, gehören z. B. die rechtzeitige Bereitstellung von nachzunutzender oder für die Entwicklungsarbeiten einzusetzenden Software, die Schaffung von Voraussetzungen für den Test, die Qualifizierung von Mitarbeitern aus den Fachabteilungen für die Mitwirkung an der Anwendungssoftware-Entwicklung bzw. deren rationelle Nutzung u. ä.

2.5. Aufwand, Nutzen und Finanzierung der vorgesehenen Anwendungssoftware-Entwicklung

In diesem Teil des Pflichtenheftes ist ein detaillierter Nachweis über die bei der Themenbegründung angegebenen Effekte des vorgesehenen Einsatzes der Anwendungssoftware für den Bürocomputer zu führen. Dazu ist es erforderlich, die geplanten Größen

- des Aufwandes für die Anwendungssoftware-Entwicklung
- des zu erreichenden Nutzens in seinen verschiedenen Erscheinungsformen
- der insgesamt zu erreichenden Effektivität

im einzelnen zu bestimmen und zu begründen.

Die im Pflichtenheftnachweis geforderten Angaben zur ökonomischen Zielstellung /1, 2/ bilden dafür einen Ausgangspunkt. Auf Grund der Spezifik einer Anwendungssoftware-Entwicklung und der mit ihrem Einsatz zu erreichenden Effekte sind jedoch einige der dort geforderten Angaben nicht zu erbringen. Deshalb ist es notwendig, daß mit der Übergabe des Auftrages für die Vorbereitung eines Pflichtenheftes zur Entwicklung von Anwendungssoftware bzw. des Entwicklungsauftrages durch den zuständigen Leiter Auflagen zu erteilen sind, anhand welcher Sachverhalte der zu erwartende Nutzen nachzuweisen ist. Entsprechend der unterschiedlichen Ziele des Einsatzes von Bürocomputern können diese Sachverhalte oder Bezugsgrößen, anhand derer der Nutzen nachzuweisen ist, sehr differieren.

Von allgemeiner Bedeutung ist die zusammengefaßte Widerspiegelung der erwarteten Effektivität mit Hilfe der Kennziffer Rückflußdauer bzw. Wiedererwirtschaftungsdauer /8, 9/.

Die Aufgabenstellung in den einzelnen Planjahren bildet nach der Bestätigung des Pflichtenheftes die Basis für die Finanzierung der Entwicklungskosten für die Anwendungssoftware aus dem Fonds Wissenschaft und Technik der Kombinate oder Betriebe. In /9/, § 4, Abschnitt (1) ist festgelegt, daß die Finanzierung des Aufwandes für die Vorbereitung von Pflichtenheften ebenfalls aus dem Fonds Wissenschaft und Technik erfolgt.

Wenn als Grundlage der Anwendungssoftware-Entwicklung ein Entwicklungsauftrag dient, sind in diesem der zu erbringende Nutzen und der maximal einzusetzende Aufwand festzulegen (/2/, § 1, Abschnitt (2)).

Literatur

/1/ Verordnung über das Pflichtenheft für Aufgaben der Forschung und Entwicklung – Pflichtenheft – Verordnung – GBl. der DDR I/1/1982
/2/ Erste Durchführungsbestimmung zur Verordnung über das Pflichtenheft für Aufgaben der Forschung und Entwicklung – Pflichtenheft – Verordnung – GBl. der DDR I/36/1983
/3/ Seidel, H.: Pflichtenheft für Organisationsaufgaben, rd 21 (1984) 6
/4/ Hechler, P.; Fleck, G.: Das Pflichtenheft für Aufgaben der DV-Projektierung, rd 21 (1984) 7
/5/ Sack, K.: Das Pflichtenheft als Instrument der Anwendersoftware-Entwicklung, Forschungsinformationen der Sektion LIS an der HfÖ „Bruno Leuschner" 2/84(9)
/6/ Menschel, C-D., Neumann, J.: Programmunterstützung STRUC-DES für den strukturierten Entwurf, edv-aspekte 3 (1984) 3
/7/ Sack, K.: Erfahrungen bei der Arbeit mit Struktogrammen, rd 21 (1984) 2
/8/ Anordnung über die Anwendung der wirtschaftlichen Rechnungsführung in der Forschung und Entwicklung, GBl. der DDR, I/36/1983
/9/ Anordnung über die Rahmenrichtlinie für die Ermittlung, Planung, Kontrolle und Abrechnung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, GBl. der DDR I/8/1982

Datenerfassung mittels A 5120/A 5130

Bernd Klühe
VEB Mikromat Dresden

1. Vorbemerkung

Für Datenerfassungsaufgaben auf Bürocomputer A 5120/A 5130 mit Kassettenlaufwerken wurde ein allgemeingültiges Programmsystem erarbeitet.
Das Programm DESI (Datenerfassungssimulation) ist für die verschiedensten Datenerfassungsarbeiten anwendbar und wird für die konkrete Aufgabe (Kartenart) durch Parameterinformationen gesteuert. Diese sind auf einer Parameterkassette gespeichert und jederzeit aufrufbar. Im Gegensatz zum Programmgenerator INGE ist bei dieser Problemlösung keine Programmierung entsprechend der konkreten Erfassungsaufgabe erforderlich. Es sind einmalig die Erfassungsparameter auf der Parameterkassette zu speichern. Das Abspeichern der Parameterinformationen ist sehr einfach und erfordert wenig Arbeitszeit.
Die Erprobung des Programms DESI 1520 hat gezeigt, daß damit eine kurzfristige Umstellung von Datenerfassungsarbeiten auf Bürocomputer A 5120/A 5130 möglich ist.
Technische Voraussetzungen:
– Bürocomputer A 5120/A 5130
– zwei Kassettenlaufwerke
– ein Drucker.

2. Beschreibung der Problemlösung

2.1. Allgemeines

DESI 1520 wurde in Assembler MABS 1520 programmiert und benötigt etwa 12 K Byte RAM-Speicher.
Bei Programmbeginn wird das Menü auf dem Bildschirm angezeigt (Abb. 1).
Die gewünschte Funktion wird mittels Eingabe der Nummer der Funktion aufgerufen. Eine Verzweigung in das Menü ist während der Arbeit bei Bedarf jederzeit möglich.
Es werden folgende Funktionen realisiert:

```
DESI      1520      (SIEX)   V 1.1

FUNKTIONEN                    HINWEISE
 1. PARAMETERSPEICHERUNG      – MENUE (ET2)
 2. PARAMETERAUFRUF           – DOPPELN (S2)
 3. ERFASSUNG                 – RUECKSPRUNG
                                AN ANFANG (S3)
 4. DRUCK DER EINGABESAETZE   – SPRUNG BIS
                                ENDE (S4)
 5. POSITIONIERUNG KASSETTE
 6. ENDE DER ERFASSUNG (MON)
 7. STEUERUNG DER ANZEIGE
 8. PROGRAMMIERUNG SPRUNG
```

Abb. 1 Menü von DESI 1520 bei Programmbeginn

```
        DESI      1520      (SIEX)   V 1.1
PARAMETERSPEICHERUNG                KK=444                          REST=80

01.  FELDNUMMER                    :    01
02.  ANFANGSPOSITION          (1-80):   01        (ET1 / ET2-MENUE)
03.  STELLIGKEIT              (1-64):   . .
04.  EINGABE ODER DOPPELN      (E/D):   E
05.  BUENDIGKEIT               (L/R):   L
06.  BELEGFEHLER BEI LEER        (X):   .
07.  BELEGFEHLER KLEINER         (X):   .
08.  SPRUNG BEI LEER             (X):   .
09.  ALPHANUMERISCH              (X):   .
10.  AUSNULLEN BEI LEER          (X):   .
11.  EINGABE MIT VORZEICHEN      (X):   .
12.  DOPPELERFASSUNG             (X):
```

Abb. 2 Parametereingabeschablone

```
        DESI      1520      (SIEX)   V 1.1
ERFASSUNG                     KK=444        SATZ-GES=  15    SATZ-KK=  15

FELDNUMMER        VON – BIS
02                  4    23

LETZTER AUSGABESATZ:
444A                    1  B  13

ET1,S / ET2-MENUE  /  SA-SP. BIS ENDE  /  52-DOPPELN  /  53-RUECKSP.
```

Abb. 3 Bildschirmanzeige beim Erfassen der Daten

- Speicherung von Erfassungsparametern auf Parameterkassette (Funktion 1)
- Laden der Erfassungsvorschriften von der Parameterkassette (Funktion 2)
- Datenerfassung nach der geladenen Erfassungsvorschrift mit Datenausgabe auf Kassette (Funktion 3)
- Steuerfunktionen (Funktionen 4 – 8).

In der ersten Stufe der Realisierung dieser Aufgabe ist unter Verwendung der bisher benutzten Erfassungsvorschriften für die Lochkartendatenerfassung eine Umstellung der Erfassungsarbeiten für alle Kartenarten (etwa 500 Kartenarten) zu sichern. In der zweiten Stufe der Realisierung dieser Datenerfassungssimulation auf Bürocomputer ist der Anschluß von speziellen Routinen zur logischen Prüfung der Eingabedaten vorgesehen.

2.2. Speicherung von Erfassungsparametern

Mit dieser Funktion werden die Informationen aus der bisher benutzten Arbeitsanweisung zur Datenerfassung – Lochkarte – in einfacher Weise eingegeben. Auf dem Bildschirm erscheint die Eingabeschablone für die Parameter entsprechend Abb. 2. Für jedes Feld sind die erforderlichen Angaben einzugeben bzw. die gewünschten Funktionen anzukreuzen. Diese Parameter werden dann auf einer Parameterkassette gespeichert und protokolliert. Es können die Informationen für verschiedene Kartenarten gespeichert werden.

Zur Speicherung der Parameterinformationen werden für eine Kartenart etwa 10 – 30 Minuten benötigt. Diese Aufgabe kann von einer qualifizierten Datenerfasserin ausgeführt werden.

Das Programm DESI ist für eine Satzlänge der Ausgabedatensätze von 80 Byte und ein dreistelliges Kartenkennzeichen ausgelegt. Es kann für andere Satzlängen $\leq$ 256 Byte und Kartenkennzeichen mit einer variablen Stellenzahl modifiziert werden.

2.3. Aufruf von Erfassungsparametern

Vor Beginn der Erfassungsarbeit für eine Kartenart sind die Parameter für die Satzart von Parameterkassette zu laden. Dazu ist die Kartenart anzugeben. Die Parameterinformationen werden dann in den Hauptspeicher geladen.

2.4. Datenfassung

Die Erfassung erfolgt feldweise. Es werden die Satznummer, das Kartenkennzeichen und für jedes Feld die Feldnummer und die Position im Datensatz (von – bis) angezeigt (Abb. 3). Wahlweise wird für das Eingabefeld eine Eingabeschablone in der definierten Eingabelänge angezeigt, und die eingegebenen Zeichen werden sichtbar, oder es erfolgt eine Datenerfassung ohne Anzeige der Felder.

Die Eingaben werden stets von links nach rechts vorgenommen. Bei der Parameterspeicherung ist festzulegen, ob vor der Ausgabe auf Kassette eine Rechtsverschiebung von Feldern erfolgen soll.

Die Startertasten sind wie folgt zu verwenden.

ET1 S:	Ende einer Feldeingabe
ET2:	Verzweigung zum Menü
S2:	Doppeln eines Feldes aus dem vorhergehenden Ausgabesatz
S3:	Rücksprung an den Satzanfang
S4:	Sprung an das Satzende und Auffüllung mit Leerzeichen.

Während der Erfassung erfolgt eine Fehlerprüfung und Fehlerbehandlung. Wahlweise kann zum Erhöhen der Datensicherheit für die Erfassungsfelder eine Doppelerfassung erfolgen.

Es ist vorgesehen, eine Prüfziffernkontrolle einzuarbeiten und den Anschluß von logischen Prüfroutinen zu ermöglichen.

BC-Lösungen für Lagerhaltung und Terminkontrolle

Andreas Hennig
VEB Robotron-Meßelektronik
„Otto Schön" Dresden

Vor dem VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön" Dresden, Bereich Generallieferant, stand die Aufgabe, zur Verbesserung des Ablaufes der Lagerprozesse ein entsprechendes Projekt zu schaffen. Dieses Projekt sollte dabei höchsten Anforderungen der Rationalisierung der Arbeit mit der Lagerhaltung, insbesondere Handelsware, gerecht werden.
Gleichzeitig ist zur Verbesserung der Organisation der Leitungstätigkeit ein Projekt Terminkontrolle geschaffen worden, welches den Erfordernissen nach
- *hoher Bedienerfreundlichkeit*
- *automatischer Dateiorganisation*
- *minimalen Eingabenaufwand*
- *geringstmöglichem Speicherbedarf auf dem Datenträger*

entspricht.

1. Projekt Lagerhaltung

Das Projekt Lagerhaltung kann bis zu 4400 Artikel auf Mini-Disketten speichern. Folgende Probleme können gelöst werden:
- Verwaltung der Lagerorganisation
- schneller, direkter Zugriff zu den Daten der Waren
- Erfassen/Ändern von Stammdaten
- Löschen von Waren aus dem Bestand
- Unterteilung der Waren in Dispositionszustände
- automatische Erstellung von Inventuren
- Ausweis lange lagernder Bestände
- Erstellen eines Artikelkatalogs nach Warengruppen
- Berechnen von wertmäßigen Beständen anhand von Dispositionszuständen.

Dazu stehen folgende Teilprogramme zur Verfügung:
- Bestandsführung
- Disposition
- Inventur
- Statistik
- Katalog.

Jede Ware (Erzeugnis, Ersatzteil usw.) erhält eine 5stellige Schlüsselnummer (einschließlich Prüfziffer), mit der die einzelnen Waren fortlaufend numeriert sind. Über diese Nummer wird auf die Daten der Erzeugnisse direkt zugegriffen. Die Schlüsselnummern können unter Einschränkung der Stelligkeit den jeweiligen betrieblichen Erfordernissen angepaßt werden.
Zum Auffinden aller Nummern und ihrer Zuordnung zur Ware kann auf der Grundlage der ELN-Nummern über ein gesondertes Programm (Katalog) ein Artikelkatalog erstellt und aktualisiert werden.
Als Daten gehen in das Projekt ein:
- laufende Schlüsselnummer
- ZAK-Numer
- Bezeichnung
- Typ
- Lagerort
- Industrieabgabepreis
- Mengeneinheit
- Menge
- Datum der letzten Bewegung
- Angaben über Dispositonszustände.

Alle fünf Teilprogramme greifen auf eine zentrale Datei *Bestand* zu. Das Programm Bestandsführung untergliedert sich wiederum in drei Teilprogramme:
- Erfassen/Ändern von Stammdaten
- Buchen (Ab- und Zugänge)
- Löschen der Ware aus dem Bestand.

Hauptaufgabe ist dabei das Buchen. Im Ergebnis dessen wird ein Buchungskontrollbeleg gedruckt, der Grundlage monatlicher Inventuren anhand bewegter Waren wird.
Im Programm *Disposition* können pro Ware bis zu 18 unterschiedliche Dispositionen vorgenommen werden. (z. B. vornotiert für eine zu realisierende Aufgabe, ausgeliefert, bestellt, bestätigter Wirtschaftsvertrag usw.) Über den Dispositionszustand findet man unter anderem weitere Informationen bezugnehmend auf die Wirtschaftsvertragsnummer, den Termin, die Menge pro Dispositionszustand. Die Disposition ist bildschirmorientiert und erübrigt Kataloge und Karteien. Das Programm der Jahresinventur besteht aus den Teilen Druck der Inventurliste und Differenzen.
Nach dem Ausweis der vorhandenen Bestände und deren wertmäßiger Berechnung (Inventurliste) können mit den ermittelten Bestandsabweichungen im Lager die Änderungen mittels des Teilprogramms *Differenzen* berechnet werden. Das ergibt das wertmäßige Inventuränderungsergebnis. Im Programmpaket Statistik kann zur Zeit ein Ausweis erfolgen über
- lange lagernde Bestände
- Warenbestände nach ELN-Nummern
- Bestände nach Dispositionsarten.

Angewendet wird folgende Gerätekonfiguration:
BC A 5120/A 5130 mit
- mindestens 3 Mini-Floppy-Disk-Laufwerken K 5600.10
- 1 Seriendrucker SD 1152
- 1 Bildschirmeinheit.

2. Projekt Terminkontrolle

Täglich fallen in der Leitungs- und Verwaltungsarbeit eine große Vielzahl von Terminen an. Es gilt dabei, den Prozeß der Übersichtlichkeit und Kontrolle über diese Termine zu beherrschen. Diese Aufgabe wird durch das Projekt Terminkontrolle realisiert. Zur Ausübung der Terminkontrolle bedarf es gegenüber den meisten bisher existierenden Terminkontrollprogrammen keiner Vorkenntnisse über Hilfsprogramme und dergleichen; es ist aufgrund einfacher Bedienbarkeit in erster Linie ein bedienerfreundliches Projekt. Durch eine automatische Dateiorganisation erübrigt sich jede Art von Wartung. Je nach Diskettenart können entweder durchschnittlich 800 Termine (Mini-Floppy-Disk) oder 1800 Termine (Standard-Floppy-Disk) gespeichert werden.
Daten und Programm sind auf einer Diskette lokalisiert, so daß ein unnötiger Diskettenwechsel vermieden wird (Ein-Laufwerks-Betrieb).
Zur Eingabe gelangen nur projektbezogene Daten. Organisationsbezogene Daten, wie die laufende Numerierung, werden selbständig vergeben. Daten sind dabei:

– Termin
– Bezug
– Text
– verantwortliche Struktureinheit.

Je nach Anwendungswunsch können Varianten mit unterschiedlicher Länge des Textteils sowie der Struktureinheit realisiert werden. Das Abfragen der offenen Termine geschieht nach einem beliebigen Stichtag (dadurch auch Vorschau möglich) und wenn gewünscht, nach der verantwortlichen Struktureinheit. Es können Terminkontrollbelege und Mahnungen gedruckt werden.

Die Gerätekonfiguration besteht aus einem BC A 5120/A 5130 mit
– 1 Mini- oder Standard-Floppy-Disk-Laufwerk
– 1 Seriendrucker SD 1152
– 1 Bildschirmeinheit.

Bürocomputereinsatz zur Rationalisierung der Exporttätigkeit

Karin Klapper, Rüdiger Sieg, Steffen Abe
VEB Jenapharm

Vorbemerkung

Die langfristige EDV-Anwendungskonzeption unseres Betriebes sieht vor, durch den prozeßnahen Einsatz von Rechentechnik die neuen Möglichkeiten, die uns die Mikroelektronik bietet, voll auszuschöpfen und die Erhöhung der betrieblichen Effektivität maßgeblich zu unterstützen. Kennzeichned dafür ist die Vorbereitung von Bildschirmarbeitsplätzen direkt im Fachbereich, die eine umfassende Rationalisierung der Informaitonsprozesse in der Produktionsvorbereitung, Leitung, Planung, Abrechnung und Analyse erlauben.

Davon ausgehend wurde auf die Anwendung von Bürocomputertechnik orientiert.

Erster Einsatzteil für den Bürocomputer A 5120 ist ein Projekt, mit dem die operativen Exportprozesse entscheidend rationalisiert werden können und eine beachtliche Arbeitszeiteinsparung möglich ist. Das Projekt soll in mehreren Betrieben des Kombinates GERMED eingeführt werden. Es ist so konzipiert, daß sowohl die Belange des AHB als auch der Anschluß weiterer Auswertungsprogramme der Nachnutzer berücksichtigt werden.

Projektlösung

Das Projekt Exportrealisierung beinhaltet:
– die Erfassung/Fortschreibung der Exportverträge
– die Aktualisierung der Stammdateien (Kostenträger, Kunden, Länder, Währung, Text)
– die Rechnungslegung mit Druck von Währungsfaktura, Markrechnung und Packlistenkopf auf Endlosformular AW 5600/AW 5700 (vorgesehen ist künftig auch Einzelblattverarbeitung)
– den Nachweis des täglichen Exportumsatzes
– die Berücksichtigung von Differenzrechnungen
– die Auswertung des Vertragsstandes (nach Ländern und AHB-Kontoren)
– die Auswertung der Vertragsrealisierungen (nach Kostenträgern, Ländern sowie Rentabilität und Formblatt S113)
– den Ausweis von Vorauslieferungen und Rückständen
– den Ausdruck des monatlichen Versandplanes auf Basis der abgespeicherten Verträge mit der Möglichkeit der manuellen Korrektur.

Die Projektlösung basiert auf einem BC A 5120 mit folgender Konfiguration:
– A 5120 mit 64 k Byte RAM
– drei Laufwerke MFD
– Seriedrucker SD 1157 (131 Zeichen/Zeile)
– Betriebssystem SIOS.

Das Projekt wurde so angelegt, daß die Steuerung mittels Rahmenprogramm und Menütechnik erfolgt und

beim Nutzer keine Kenntnisse der EDV vorausgesetzt werden. Die angebotenen Bilder lassen eine Arbeit ohne zusätzliche Belege zu.
Angestrebt wurden ferner, daß möglichst wenige Bedienerhandgriffe (Diskettenwechsel) notwendig sind. Ausgehend von dieser Prämisse wurden die Satzlängen (geblockte Verarbeitung mit 512 Byte Blocklänge in allen Programmen) aller Dateien auf eine optimale Diskettenbelegung ausgerichtet. Dazu wurden durchgängig alle numerischen Datenfelder vorzeichenlos gepackt. Spezielle Dateimoduln realisieren die Dateizugriffe, das Packen und Entpacken zeitgünstig.
Die Programmierung erfolgte prinzipiell in MABS 1520 und orientierte auf die Nutzung modularer Konzepte.

Erfahrungen

Im Ergebnis der Überführung eines ersten Anwendungsbeispiels Bürocomputer können wir folgendes einschätzen:
– Die Gerätetechnik hat sich als sehr zuverlässig erwiesen, lediglich der Drucker SD 1157 fiel anfangs aus.
– Die Programmiersprache MABS 1520 bietet umfangreiche Möglichkeiten zur Anwendung der Gerätetechnik, insbesondere für eine effektivere Gestaltung der Dialogarbeit. Programmierer, die bisher mit der Assemblersprache auf ESER-Technik gearbeitet haben, beherrschen nach kurzer Zeit MABS 1520. Bei zeitkritischem Verhalten sollte für Programmteile CABS 1520 verwendet werden.
– Vom Hersteller wird eine Vielzahl von Dienst-, Hilfs- und Unterprogrammen bereitgestellt, die eine effektive Programmierung, Testung und Abarbeitung unterstützen. Fehler, die den ersten Softwareversionen anhafteten, wurden beseitigt. Insgesamt kann man davon ausgesehen, daß die Bürocomputertechnik durchaus geeignet ist, im dezentralen autonomen Einsatz wichtige Effekte zu erbringen. Gleichzeitig ist jedoch davor zu warnen, die Leistungsfähigkeit zu überschätzen und allzu große Projekte für Bürocomputer zu erstellen, da der organisatorische Aufwand für den Anwenderbereich zunimmt.

Technischer Kundendienst für Bürocomputer

Jürgen Loszcynski
VEB Robotron-Vertrieb Berlin

1. Gerätetechnische Besonderheiten

Für Organisation und Durchführung des technischen Kundendienstes (Wartung, Instandhaltung, Reparatur) für Bürocomputer A 5100 ist von folgenden gerätetechnischen Bedingungen auszugehen:
- Die Bürocomputer besitzen ein einheitliches modulares Konzept und sind mit einheitlichen Baugruppen und Bauelementen ausgestattet. Die Bauelementebasis besteht aus hochintegrierten Schaltkreisen.
- In den Bürocomputern werden weitestgehend einheitliche Peripheriebaugruppen verwendet.
- Konstruktiv sind die Bürocomputer nach dem Baugruppenmontageprinzip aufgebaut.

Aus diesen Besonderheiten folgt, daß im technischen Kundendienst für die Bürocomputer einheitliche Technologien, darunter einheitliche Meß- und Prüfmittel verwendet werden können.

2. Technologie des technischen Kundendienstes

2.1. Servicetechnologie im Export

Das modulare Konzept der Bürocomputerlinie ermöglicht als günstigste Servicetechnologie eine Mischung von Baugruppenaustausch und direkter Reparatur am Anlagenstandort.
Das Verhältnis Baugruppenaustausch zu direkter Reparatur ist abhängig von der Art des Fehlerausfalls und richtet sich auch nach Vorhandensein, Ausrüstung und Qualifikation landeseigener Kundendienstorgane oder Robotron-Stützpunkte.

Generell gelten folgende *Grundsätze:*
- Mechanische Baugruppen werden beim Anwender vom Servicespezialisten unmittelbar repariert. Elektronische Baugruppen werden ausgetauscht.
- Vom Serviceorgan lokalisierte Fehler in elektronischen Baugruppen an diskreten und integrierten Bauelementen werden von Servicespezialisten vor Ort bzw. in der Service-Werkstatt instandgesetzt.
- Vom Service nicht reparierbare elektronische Baugruppen werden auf der Grundlage der Modalitäten des Kundendienstvertrages beim Hersteller repariert.
- Ausstattungsspezifikationen an Ersatzteilen, Meß- und Prüfmitteln sowie der Technikerdokumentation sind den vorgenannten Grundsätzen angepaßt.
- Die Ausstattung an Meß- und Prüftechnik für eine vollständige Reparatur aller elektronischen Baugruppen ist von der Geräteanzahl im Lande, der Qualifikation der Spezialisten sowie von landes- und gerätespezifischen Gegebenheiten abhängig.

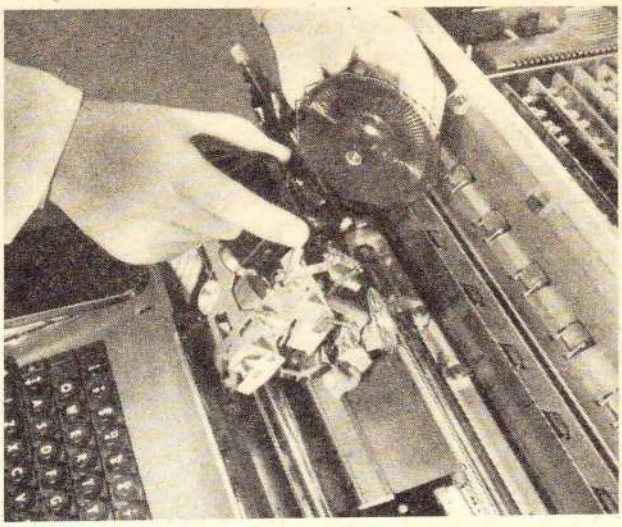
2.2. Servicetechnologie in der DDR

Das *Grundprinzip* der anzuwendenden Strategie

- Fehlersuche
- Reparatur einfacher Fehler an mechanischen/elektronischen Baugruppen vor Ort bzw.
- Fehlerbeseitigung durch Baugruppenaustausch mit nachfolgender Instandsetzung

ist der des Exports angepaßt und sichert dem Anwender eine hohe Verfügbarkeit seiner Gerätetechnik. Die defekten Baugruppen werden beim Hersteller bzw. Lieferanten der Geräte repariert. Die Regenerierung der Baugruppen bzw. die Anwendung einer zentralisierten Reparatur regelt sich nach dem zur Reparatur notwendigen Grundmitteleinsatz als wesentlichem Entscheidungskriterium.

Der Leistungsumfang wird dann von einem Absatzbetrieb übernommen, wenn die Reparatur bzw. Regenerierung mit vorhandenen servicetechnischen Arbeitsmitteln (Meß- und Prüfmittel, Werkzeuge, Dokumentation) möglich ist, und sich der benötigte Arbeitszeitfonds zur Instandsetzung vertreten läßt.



Wartungstechnische Arbeiten am Bürocomputer A 5110: Auswechseln des Typenrades (Meisterscheibe). In Verbindung mit EPROM-STE-Austausch lassen sich auch Typenräder mit unterschiedlichem Zeichenvorrat verwenden

3. Durchführung des technischen Kundendienstes

3.1. Organisation des Service im Export

Der technische Kundendienst im Ausland kann in Abhängigkeit von den jeweiligen Bedingungen unterschiedlich organisiert sein und von verschiedenen Trägerorganisationen ausgeführt werden.

Nationale Kundendienstorgane bzw. Vertreterfirmen

Der Kundendienst wird einem Kundendienstorgan bzw. einer Vertreterfirma in dem entsprechenden Exportland übertragen. Für diese Betreuungsform ist ein Vertrag mit Regelungen zu folgenden Fragen abzuschließen:

- Schulung
- Montage, Inbetriebnahme, Übergabe
- Anlaufunterstützung
- Ersatzteilversorgung
- Ausstattung der Werkstätten
- Reparatur- und Wartungsleistungen
- Baugruppenreparatur
- Havarieunterstützung durch Robotron
- Anwendungstechnischer Kundendienst
- Garantiepauschale.

Leistungsteilung zwischen Anwender/Vertreter und dem Vertriebsbetrieb/Hersteller

Der technische Kundendienst erfolgt durch Techniker des Anwenders oder Vertreters mit Unterstützung des Vertriebsservice des Kombinats Robotron. Dem Vertriebsservice wird hierbei der Garantiedienst während der Garantiezeit und danach der Havariedienst übertragen.

Mit dem Anwender können u. a. folgende Leistungen vereinbart werden:

- Wartungsdienst
- Haltung eines Verschleißteile-Lagers
- Auswechseln von Verschleißteilen
- Fehlersuche mit programmtechnischen Mitteln oder einfachen Prüfgeräten
- Reparatur im Serviceorgan.

Die Montage/Inbetriebnahme erfolgt durch den Vertriebsbetrieb/Hersteller. Ebenfalls werden alle weiteren, nicht genannten Leistungen vom Kombinat Robotron wahrgenommen. Diese Betreuungsvariante läßt weitere individuelle Regelungen zu. Sie können aber nur vereinbart werden, wenn zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme die Techniker des Anwenders erfolgreich eine Ausbildung abgeschlossen haben. Nach Ablauf der Inbetriebnahme wird der Anwender in die Organisation des Garantiedienstes eingewiesen.

Technische Zentren

Für den technischen Kundendienst gibt es Robotron-Kundendienststützpunkte (Technische Zentren). Von Anfang an sichert das Kombinat Robotron die

- Einrichtung der Werkstatt
- Bereitstellung einer Erstausstattung (E-Teile/Baugruppen, Arbeitsmittel)
- Organisation des Nachschubsystems
- Bereitstellung eigener ausgebildeter Kader für einen komplexen Kundendienst.

Der Stützpunkt kann bei positiver Entwicklung des Umsatzes mit Testmaschinen, Schulungsmitteln u. a. ausgerüstet und auch für den Kundendienst in mehreren Ländern genutzt werden.

3.2. Organisation des Service in der DDR

Zur Gewährleistung der Aufgaben des technischen Kundendienstes werden folgende Leistungsarten erbracht:

AA 1 Montage-Inbetriebnahme-Generierungsleistungen
AA 2 Wartungsdienst (Wartung nach Befund)
AA 3 Instandsetzung am Anlagenstandort entsprechend der Kundendiensttechnologie
AA 4 Werkstattinstandsetzung entsprechend den gerätespezifischen Normativen
AA 6 Industrielle Instandsetzung von Baugruppen

Der Umfang der von den Vertriebsbetrieben erbrachten Leistungen in den Bezirken der DDR ist abhängig von der Streuung der Gerätetechnik. Generell gilt, daß jeder Vertriebsbetrieb die in seinem Zuständigkeitsbereich stehenden Geräte selbst betreut.

Tab. 1 Technische Dokumentation für die Bürocomputer des VEB Kombinat Robotron

Bezeichnung	Standort der Dokumentation		
	Werkstatt	Techniker	Maschine
Technisches Datenblatt	x	x	x
Bedienungsanleitung	x	x	x
Funktionsbeschreibung	x	x	
Wartungsvorschrift	x	x	
Einstellvorschrift	x	x	
Inbetriebnahme- und Aufstellvorschrift	x	x	
Stücklisten	x	x	
Funktionsschalt- und Stromlaufpläne	x	x	
Belegungspläne	x	x	
Signalverbindungspläne/ Steckerverbindungen	x	x	
Ersatzteilekatalog	x		
Verschleißteileliste	x		
Programmieranleitung	x	x	
Dokumentation für gerätespezifische Meß- und Prüfmittel, Hilfsmittel und Werkzeug	x	x	

4. Hinweise zur Ausstattungsspezifikation

Die Effektivität des technischen Kundendienstes, insbesondere der Baugruppenaustausch, ist im wesentlichen abhängig von der zur Verfügung stehenden materiellen Basis. Für die Bürocomputerlinie A 5100 steht eine normierte Ausstattungsspezifikation für Techniker/Werkstatt zur Verfügung, wobei die Ersatzteilhaltung sich der gewählten Servicetechnologie anpaßt. Sie sichert den Service für die zum Einsatz kommenden Gerätekonfigurationen materiell ab.
Die Erstausstattung dient der Sicherung des technischen Kundendienstes für Bürocomputer nach Aufnahme in das Verkaufsprogramm. Der weitere Bedarf an Ersatzteilen, Baugruppe wird nach gültigem Ersatzteilkatalog bestellt.
Eine Übersicht über die technische Dokumentation für die Bürocomputer A 5110, A 5120 und A 5130 gibt die Tab. 1.
Die Dokumentation kann in deutsch sowie fremdsprachig geliefert werden.

Schulung Bürocomputer

Ullrich Grube,
Dietrich Sternberg,
VEB Robotron-Vertrieb Berlin

Günter Wolf,
VEB Robotron Anlagenbau Leipzig

1. Schulungskonzept im VEB Kombinat Robotron

Im Schulungsprogramm des VEB Kombinat Robotron sind jeweils modular aufgebaute Lehrgangssysteme für die Erzeugnisse der Rechentechnik/Datenverarbeitung enthalten. Ab 1985 werden die Lehrgänge nach einer einheitlichen Schlüsselsystematik im Schulungsprogramm aufgeführt (Abb. 1).
Durch die in den letzten Jahren angestrebte Dezentralisierung der Datenverarbeitung nehmen die Erzeugnisse der mittleren Datentechnik einen breiten Raum im Gesamterzeugnisspektrum des Kombinats ein. Entsprechend der breiten Anwendung von Bürocomputern im In- und Ausland werden im Schulungsprogramm vielfältige Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten für Hard- und Software angeboten.

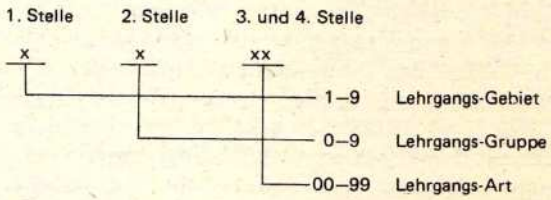
2. Softwareschulung für Bürocomputer

2.1. Allgemeines

Die Schulung ist untrennbarer Bestandteil des komplexen Liefer- und Leistungsangebotes des Kombinates.
Die Bedeutung der Schulung liegt vor allem darin, in einer den jeweiligen Bedingungen angepaßten Ausbildungsform den Anwenderbedürfnissen gerecht zu werden.
Typisch für die Schulung zu den Bürocomputern ist es, daß wir es nicht mehr nur mit EDV-Spezialisten zu tun

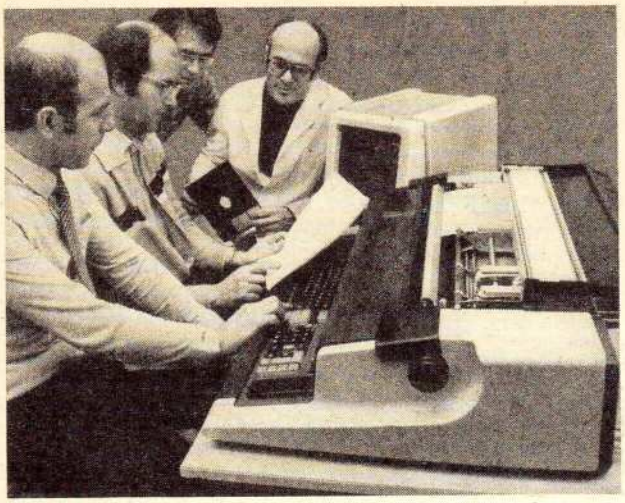
Schlüsselsystematik für Lehrgänge

Aufbau des 4-stelligen Lehrgangsnummern-Schlüssels



1 = Systemunabhängige Lehrgänge
2 = Software ESER EDVA
3 = Hardware ESER EDVA
4 =
5 = Software Mini- und Mikrorechnersysteme
6 = Hardware Mini- und Mikrorechnersysteme
7 = Anwendungslinien und Anwenderlösungen
8 = Sonstige Erzeugnisse und Leistungen
9 = Sonderschulungen

Abb. 1 Schulungsgebiete für Software und Hardware



Praktische Übung im Rahmen der Hardwareausbildung am A 5110 im Schulungszentrum des VEB Robotron-Vertrieb-Berlin

haben, sondern in starkem Maße mit Fachkräften aus allen Gebieten der Volkswirtschaft. Es ist also notwendig, durch entsprechendes methodisch-didaktisches Herangehen, auch dem „Nicht-EDV-Kundigen" die Belange der EDV nahe zu bringen. Das wollen wir durch die wahlweise zu nutzenden EDV-Grund- und Übersichtslehrgänge einerseits und durch ein abgestimmtes System von Speziallehrgängen für Bürocomputer andererseits lösen.

2.2. Lehrgangssystem für Bürocomputer

Das Lehrgangssystem ist in Abb. 2 dargestellt.
Nach der Grund- bzw. Übersichtsschulung gliedert sich das Lehrgangssystem entsprechend den beiden Betriebssystemen SIOS 1526 und BROS 1525 für den kommerziellen Bürocomputereinsatz sowohl in der Ausbildung von Bedienern als auch für die Ausbildung von Assemblerprogrammierern.
Bei den Programmiersprachen COBOL und BASIC ist ebenfalls das Betriebssystem zu beachten. Die Schulung für PASCAL erfolgt für alle BC-Modelle einheitlich. Spezielle Lehrgänge zur POS und on-line-Arbeit schließen das Spektrum der BC-Lehrgänge ab.
In Abb. 3 werden die Dauer und die Zielgruppen für die Lehrgänge angegeben.

2.3. Weitere Aufgaben der Softwareschulung

Die in Abb. 2 und 3 aufgeführten Lehrgangsarten sind für alle Geräte- und Anwendungskomplexe der Bürocomputerlinien geeignet, die mit den Betriebssystemen SIOS 1526 bzw. BROS 1525 arbeiten. Sie sind hauptsächlich auf den kommerziellen Einsatz ausgerichtet.
Als weitere Aufgabe der Software-Schulung beginnen wir 1985 mit der Ausbildung von Anwendungstechnikern für den Programmierarbeitsplatz DEUS 100 (Lehrgang 5224). Entsprechend dem Konzept des Betriebssystems UDOS 1526 für den Einsatz des DEUS 100 als Mikrorechnerentwicklungssystem ist diese Lehrgangsart bei der Mikrorechnerschulung eingeordnet und deshalb nicht in Abb. 2 aufgeführt.
Die genaue Einordnung in das Lehrgangssystem für die Mikrorechnerschulung ist dem Schulungsprogramm zu entnehmen.
Weitere Aufgaben auf kommerziellem Gebiet ergeben

Tab. 1 Zielgruppen und Dauer der Lehrgänge

Lg.-Nr.	Lg.-Art	Zielgruppen	Dauer Th./Pr.** (Tagen)
1000	EDV-Grundlagen	Nicht-EDV-Kundige d. h. keine Kenntnisse DV-Facharbeiter bzw. fehlendes Fach- od. Hochschulniveau	9/1 (Demonstrationspraktikum)
5000	Übersicht BC A 5110/ A 5120/A 5130	Leitungskader, Verkaufskräfte Hard- und Softwarespezialisten zur Vorbereitung auf Folgelehrgänge	2/1 (Demonstrationspraktikum)
5100	Bedienung A 5110	Bediener	1/2
5101	Bedienung A 5120/30	Bediener	1/2
5600	Assembler A 5110	Assemblerprogrammierer*	10/5
5601	Assembler A 5120/30	Assemblerprogrammierer*	15/5
5602	Sprache BASIC	Anwendungsprogrammierer A 5120/30	5/5
5603	Sprache PASCAL	Anwendungsprogrammierer A 5110/20/30	8/5
5604	Sprache COBOL	Anwendungsprogrammierer A 5120/30	8/5
5801	POS Angebot A 5110/20/30	Systemprogrammierer Assemblerprogrammierer	5/5
5802	Software-Anwendung A 5120/30	Systemprogrammierer Assemblerprogrammierer	5/5
5803	On-Line A 5120/30	Systemprogrammierer Assemblerprogrammierer	3/2

* Schließt Bedienung ein.
** Th = Theorieteil
Pr = Praxisteil

sich aus der Einbindung des Betriebssystems SCP in den Systembestand der Bürocomputer A 5120/30, für das die Schulung 1985 vorbereitet wird.
Gleiches gilt für gerätetechnische Neu- und Weiterentwicklungen, für die eine Softwareschulung durch die

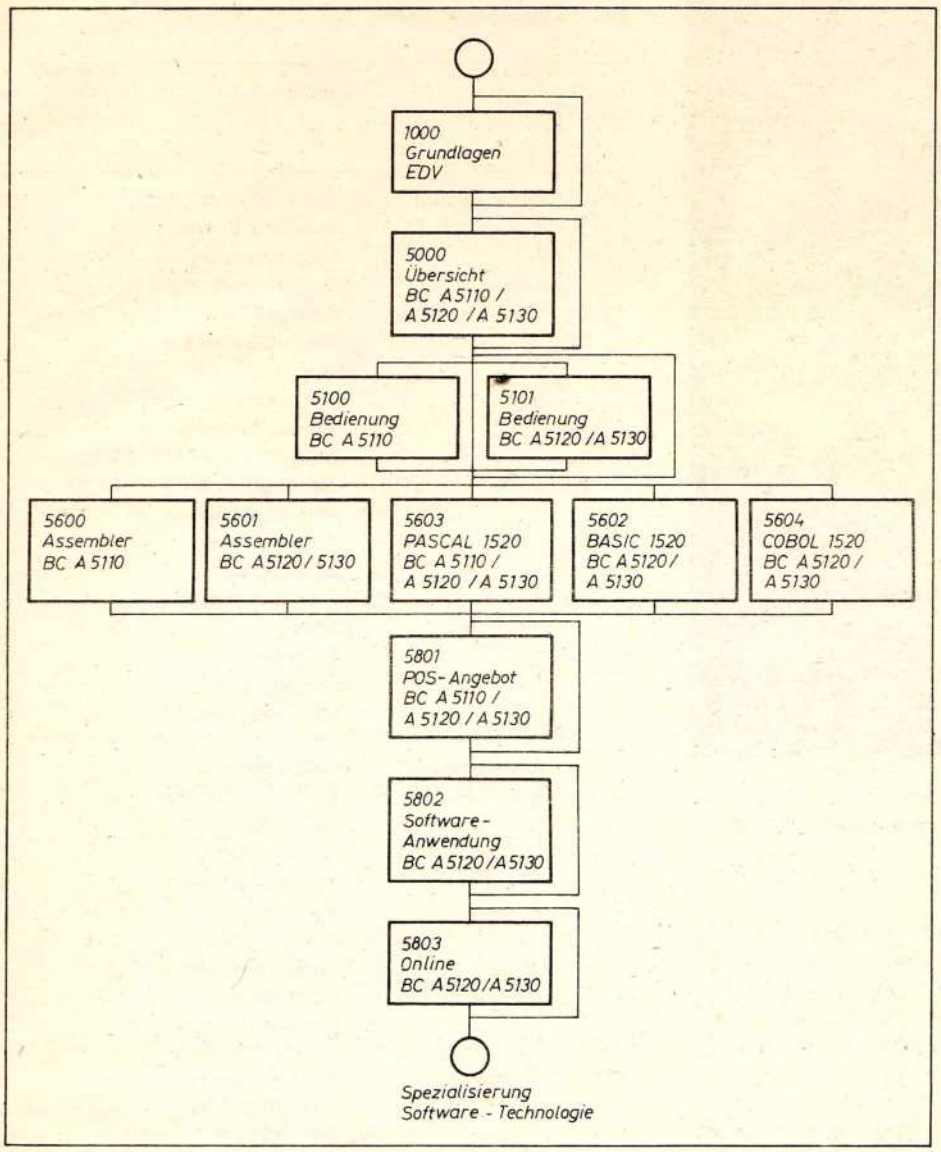


Abb. 2 Softwareschulung BC A 5110/A 5120/A 5130

Schulungszentren des VEB Kombinat Robotron für die folgenden Jahre konzipiert wird.

3. Hardwareschulung

3.1. Allgemeines

Obwohl die Geräte der modernen EDV und Bürotechnik relativ wartungsarm konzipiert sind und sehr geringe Störanfälligkeit besitzen, ist für die Erhaltung der ständigen Einsatzbereitschaft eine vorbeugende Instandhaltung erforderlich. Für die Wartung der Geräte sowie für die Beseitigung auftretender Havarien werden hochqualifizierte Hardwarespezialisten benötigt. Damit ergab sich für die Schulungszentren des VEB Kombinat Robotron die Aufgabe, auch für das Gebiet der Bürocomputer neue praxisbezogene und anwendergerechte Lehrgänge zu entwickeln. Dabei waren nachstehende Forderungen an das Lehrgangskonzept zu berücksichtigen:

– Beibehaltung des bewährten modularen Lehrgangssystems
– Fehlerbeseitigung durch Baugruppentausch.
– Verstärkte Einbeziehung der Mittel der Programmtechnik in die Fehlersuchstrategien.
– Das Lehrgangsniveau ist nicht nur auf Hoch- und Fachschulkader, sondern auch auf Wartungsmechaniker, also Facharbeiter, abzustimmen.

3.2. Lehrgangskonzeption

Aus o. a. Forderungen ergeben sich folgende Überlegungen:

Der Baugruppentausch ist die international übliche Reparaturtechnologie für vergleichbare Geräte.

Der hohe Integrationsgrad der in den Bürocomputern eingesetzten Schaltkreise gestattet eine Fehlersuche bis zum einzelnen Schaltkreis ohnehin nur mit großem technischen und zeitlichen Aufwand. Dieser Aufwand ist bei Reparaturen beim Anwender aus ökonomischen Gründen nicht vertretbar.

Durch die Vermittlung einer Strategie zur Fehlersuche bis Baugruppe wird eine ökonomisch zulässige Lehrgangslänge gewährleistet. Das in der Schulung seit Jahren bewährte modulare Lehrgangssystem bietet dem Anwender den Vorteil, daß er sich die Lehrgänge entsprechend seiner Geräte- bzw. Anlagenkonfiguration selbst zusammenstellen kann. Die Aufsplitterung in einzelne Lehrgangsmodule darf aber nicht soweit erfolgen, daß Teillehrgänge von 1–2 Tagen entstehen. Das gilt für Baugruppen, die zur Grundkonzeption des Gerätes gehören wie z. B. Tastatur, Bildschirm, Zentrale Verarbeitungseinheit und zugehörige Ansteuereinheiten.

Praktische Ausbildung von Programmierern und Organisatoren am A 5110 im Schulungszentrum des VEB-Robotron-Vertrieb-Berlin

Im Lehrgang über das Grundgerät ist verstärkt auf die Behandlung der Software Wert zu legen, soweit sie für die Arbeit des Technikers Bedeutung besitzt. Das ist besonders wichtig, weil die Zusammenarbeit der einzelnen Gerätekomponenten entscheidend durch das Betriebssystem gesteuert wird.
Die Fehlersuche wird durch Prüf- und Diagnoseprogramme unterstützt. Aus diesem Grund ist es erforderlich, daß dem Lehrgangsteilnehmer auch programmtechnisches Wissen, und nicht nur Kenntnisse über die Hardware vermittelt werden.

3.3. Voraussetzungen zum Lehrgangsbesuch

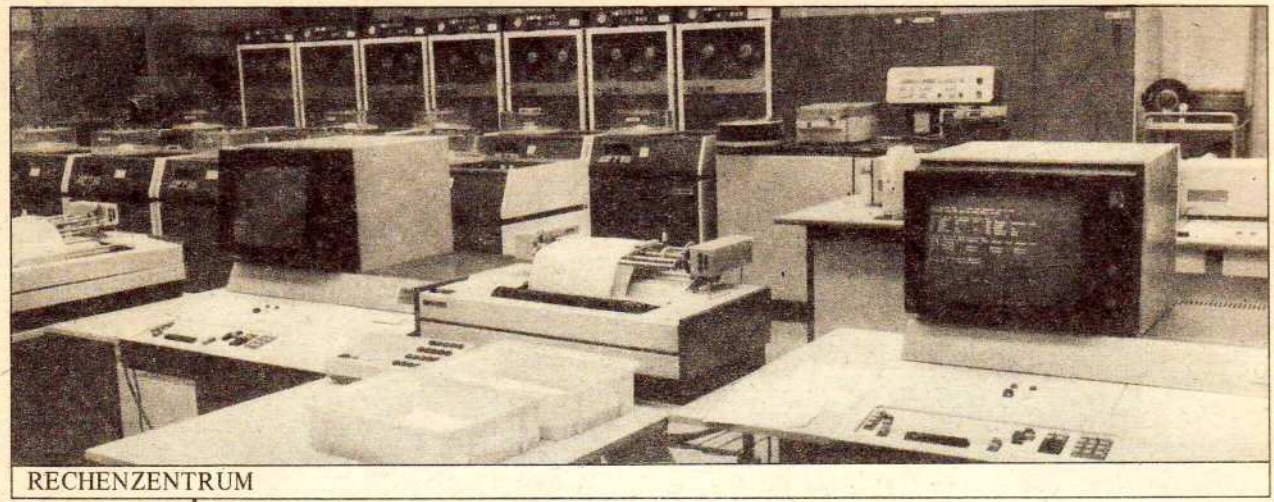
Die Lehrgangsteilnehmer sollen mindestens die Qualifikation „Wartungsmechaniker für Datenverarbeitungs- und Büromaschinen" besitzen und über langjährige Berufserfahrung verfügen.
Sie müssen gute Kenntnisse über das Schaltkreissystem U 880 haben. Für Teilnehmer, die über diese Kenntnisse nicht verfügen, bietet das Schulungszentrum einen diesbezüglichen Lehrgang an.
Den Anwendern, die ihre Bürocomputer am DFV-Netz betreiben, wird empfohlen, ihre Techniker vorher in den Lehrgang „Grundlagen der Datenfernverarbeitung für Techniker" zu delegieren.

3.4. Angebotene Lehrgänge

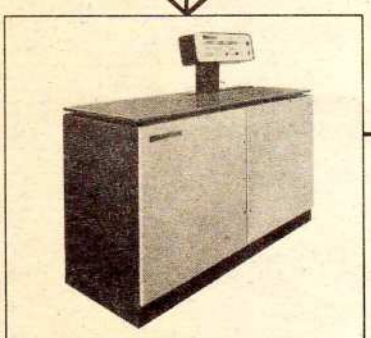
Lg.-Nr.	Lg.-Art	Inhalt	Dauer Th./Pr. (Tagen)
6101	Bürocomputer BC A 5110	Überblick, Einsatzmöglichkeiten u. Programmierung. Vermittlung umfassender Kenntnisse zur Inbetriebnahme, Wartung u. Instandhaltung der Grundmaschine mit den Baugruppenkomplexen Eingabeeinheit, Drucker, Bildschirm, Arbeit mit Testhilfen, EPROM-Programmierung, praktische Übungen	17/18
6111	Bürocomputer A 5120, A 5130 UBT	Grundgerät ZVE, Speicher, Tastatur, Stromversorgung, Floppy-Laufwerke, Kassetten-Magnetband, Monitor, Anschlußsteuereinheiten, Prüfsystemunterlagen	20/10
6501	Seriendrucker SD 1152	Alle mechanischen und elektr. Funktionsgruppen	5/5
6502	Seriendrucker SD 1157	Alle mechanischen und elektr. Funktionsgruppen	5/5
6506	Seriendrucker K 6316	Alle mechanischen und elektr. Funktionsgruppen	3/2
6704	Magnetbandgerät CM 5300	Alle mechanischen und elektr. Funktionsgruppen	4/5
6600	Lochbandeinheit K 6200	Alle mechanischen und elektr. Funktionsgruppen	3/2
6113	Ergänzungslehrgang Schalterterminal K 8924	Speichererweiterung, Netzeinschaltsteuerung, Zusatztastatur, Schreib- und Leseeinheiten	5/5

Bemerkung:

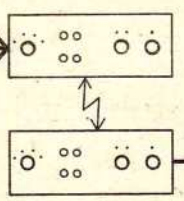
Der Lehrgang für BC A 5120, A 5130, UBT dient gleichzeitig als Voraussetzung zum Besuch des Ergänzungslehrganges für Schalterterminals.



RECHENZENTRUM



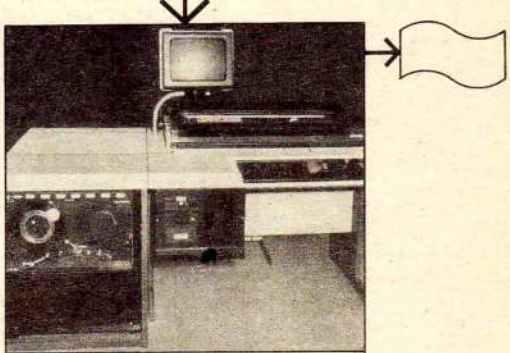
MULTIPLEXER



BASISRECHNER

A 5110

A 5120



A 5130

Technologenarbeitsplätze · Immer notwendiger wird es, den Anteil der Routinearbeiten in der Technologie zugunsten des Anteils schöpferischer Arbeit zu verringern. Voraussetzung dafür ist der umfassende Einsatz rechentechnischer Mittel. Bürocomputer sind auch für dieses Anwendungsgebiet gut geeignet, da sie in verschiedenartigen Konfigurationen dezentral eingesetzt werden können. Umfangreiche Aufgaben der Prozeßausarbeitung lassen sich künftig auch im Dialog mit Basisrechnersystemen und mittels Zugriff auf technisch-technologische Datenbanken in Rechenzentren lösen.

Mit der Entwicklung und dem Einsatz von Bürocomputern wurde zu Beginn der 80er Jahre ein sich bereits abzeichnender grundlegender Wandel auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung erheblich beschleunigt: Die technischen Hilfsmittel zur Informationsverarbeitung werden zunehmend zum unmittelbaren Arbeitsmittel. Dieser Prozeß ist gesetzmäßig und wird sich unverändert fortsetzen. In der DDR wird die Entwicklung mit der breiten Anwendung der Bürocomputer des Kombinates Robotron getragen. Diese Geräte sind inzwischen in vielen Exemplaren im Einsatz und haben als arbeitsplatzbezogene Hilfsmittel sowohl im produktiven Bereich als auch im Dienstleistungssektor Eingang gefunden. Der effektive Einsatz der Bürocomputer ist ein wesentlicher Produktivitätsfaktor, denn die komplizierter werdenden gesellschaftlichen, ökonomischen und technischen Zusammenhänge werden zunehmend mit arbeitsplatzbezogener Informationsverarbeitung beherrschbar.

Verlag Die Wirtschaft
Berlin